

(Aus dem Universitäts-Röntgeninstitut Basel [Vorsteher: Prof. Dr. E. Zdansky].)
(Arbeit unter Leitung von P.D. Dr. C. Buetti.)

Leistung des röntgenologischen und bronchoskopischen Verfahrens für die Frühdiagnostik der Lungencarcinome

(an Hand einschlägiger Fälle)

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät der Universität Basel

vorgelegt von

Rolf Schmid

von Baar

Basel 1956

Druck von Friedrich Reinhardt AG., Basel

(Aus dem Universitäts-Röntgeninstitut Basel [Vorsteher: Prof. Dr. E. Zdansky].)
(Arbeit unter Leitung von P.D. Dr. C. Buetti.)

Leistung des röntgenologischen und bronchoskopischen Verfahrens für die Frühdiagnostik der Lungencarcinome

(an Hand einschlägiger Fälle)

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät der Universität Basel

vorgelegt von

Rolf Schmid

von Baar

Basel 1956

Druck von Friedrich Reinhardt AG., Basel

Von der Medizinischen Fakultät genehmigt im Auftrag von Prof. *E. Zdansky*.

Tag der Promotion: 3. März 1956.



Ich möchte an dieser Stelle Herrn Priv.-Doz. Dr. med. *C. Buetti*, Basel, bestens danken für die freundliche und aufmerksame Leitung meiner Arbeit.

MEINEN ELTERN



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Einleitung.

Das Bronchialcarcinom, eine Tumorform, die in den letzten Jahrzehnten nicht nur relativ, sondern, wie verschiedene Autoren ausführen (*Ochsner und De Bakey*, 1941; *Cruickshank und Billelmaria*, 1947, und andere), absolut im Zunehmen begriffen ist, steht heute seitens des Diagnostikers wie des Therapeuten im Brennpunkt des Interesses. Macht man sich klar, daß das Lungenkarcinom beim Manne heute nur noch durch das Magencarcinom an Häufigkeit übertroffen wird (*Wiklund*, 1951; *Ochsner, De Bakey und Dixon*, 1947), so ist das große Interesse, das Chirurgie, Röntgenologie, Endoskopie und viele andere Zweige der Medizin dem Bronchuscarcinomproblem entgegenbringen, genügend begründet.

Sowohl in der Diagnose des Bronchuscarcinoms, wie auch in dessen Therapie sind in den letzten Jahrzehnten große Fortschritte erzielt worden. So wurde die Röntgendiagnose ausgebaut durch Einführung der Bronchographie, Tomographie usw., während die Endoskopie des Bronchialbaumes Verbesserungen erfahren hat durch die Errungenschaften der modernen Narkosetechnik inklusive Oberflächenanästhesie und Muskelrelaxation und nicht zuletzt auch durch die Vervollkommnung des Instrumentariums. In bezug auf die Therapie des Lungenkrebses ist man sich heute einig, daß nur die «Radikaloperation» einige Aussicht auf eine Dauerheilung gewährt, während man von der Röntgenbestrahlung nur Remissionen für kürzere Zeit erwarten darf.

Trotz dieser Fortschritte auf dem Gebiet der Diagnose und Therapie sind die Resultate der Behandlung der Bronchuscarcinomträger noch außerordentlich dürftig, gibt doch *G. E. Lindskog* (1946) eine Fünfjahresheilungsquote von 5% an, was bedeutet, daß von 20 operierten Bronchialcarcinomkranken nur einer die Chance hat, weitere 5 Jahre recidivfrei am Leben zu bleiben. Auch neuere Arbeiten geben kaum zu einer optimistischeren Betrachtung

des Problems Anlaß. So berichtet *R. Honold* (1954) über 12 mittels Schirmbildverfahren (kantonale Schirmbildzentrale und Röntgeninstitut des Kantonsspitals Zürich) entdeckte Bronchialcarcinome: von den 12 Tumorträgern, die seitens ihres Carcinoms im Zeitpunkt der verdächtigen Schirmbildaufnahme nur minimale oder gar keine Symptome zeigten, erreichte keiner eine Überlebensdauer von mehr als 3 Jahren. Dazu erwähnt *Honold*, daß durchschnittlich zwischen der Fassung des Verdachts und der endgültigen Sicherung der Diagnose Bronchuscarcinom $5\frac{1}{2}$ Monate verstrichen. Immerhin ergibt sich aus der eben erwähnten Arbeit *Honolds* wie auch aus vielen andern ähnlichen Zusammenfassungen, daß sich eine röntgenologische Verdachtsdiagnose im allgemeinen in einem sehr frühen Stadium des Bronchialcarcinoms stellen läßt. In der chirurgischen Therapie des Bronchialcarcinoms sind in nächster Zukunft weder in bezug auf Operationstechnik noch in bezug auf die Radikalität des Eingriffs umwälzende Änderungen zu erwarten. Immerhin hat neulich *Salzer* (Wiener Klin. Wschr., November 1955) bei der statistischen Untersuchung einer großen Zahl operativ behandelter Bronchialcarcinomkranker überdurchschnittlich gute Resultate gefunden. Vier Jahre nach der Radikaloperation überlebten noch 24% seiner Patienten. Dieses günstige Resultat darf jedoch nicht zu Schlüssen allgemeiner Natur über den Stand von Therapie und Diagnose des Bronchialcarcinoms Anlaß geben; einerseits ist *Salzers* Resultat Folge eines ausgezeichnet spielenden Teamworks von Spezialisten, wie es nur in wenigen großen Kliniken möglich ist, anderseits sind solche Resultate in hohem Maße von der Indikationsstellung und «Operationsfreudigkeit» des verantwortlichen Chirurgen abhängig, indem sie zuungunsten desjenigen ausfallen, der auch in fraglichen Situationen noch eine Radikaloperation versucht.

Um die im allgemeinen noch unbefriedigenden therapeutischen Resultate zu verbessern, wird es nötig sein, durch Forcierung der Frühdiagnose und möglichste Verkürzung der Einweisungszeit dem Chirurgen in vermehrtem Maße noch operable Fälle zuzuführen.

Auf die Erörterung der Strahlentherapie und ihrer Resultate wird in der vorliegenden Arbeit verzichtet, da diese Fragen den gesetzten Rahmen überschreiten; die Strahlentherapie ist kaum von Bedeutung für als «noch operabel» diagnostizierte Bronchialcarcinome, während es sich in den wesentlichen Fragen dieser Arbeit ausschließlich um diese noch operablen Carcinome handelt.

Es soll in der Folge versucht werden, an Hand der Bronchuscarcinomfälle der Jahrgänge 1952 und 1953 der chirurgischen Universitätsklinik Basel den Wert röntgenologischer und bronchoskopischer Methoden für die Frühdiagnose des Bronchuscarcinoms abzuschätzen. Zu diesem Zwecke wird die an sich kleine Zahl von 90 Fällen nach gewissen Gesichtspunkten statistisch ausgewertet. Andererseits werden die Erfolge der einzelnen Methoden anhand interessanter Einzelfälle erörtert und mit Röntgenbildern belegt.

Verteilung nach Alter und Geschlecht.

Nicht jede Altersklasse des Menschen ist in gleichem Maße anfällig für Bronchialcarcinome. So sind zum Beispiel typische Bronchialcarcinome bei Kindern in der Literatur nur spärlich und als Ausnahmefälle beschrieben (*Holinger, Perrone*). Auch bei jüngeren Individuen unter 40 Jahren findet man sie selten. Am gefährdetsten ist nach allen größeren Statistiken (*Salzer* u. Mitarb. und viele andere) die Altersklasse zwischen 50 und 60 Jahren.

Im Krankengut der Basler chirurgischen Universitätsklinik finden sich folgende Verhältnisse in bezug auf die Altersverteilung:

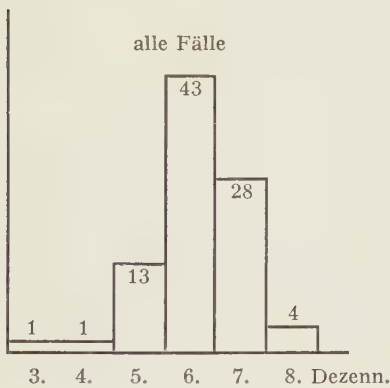


TABELLE I.

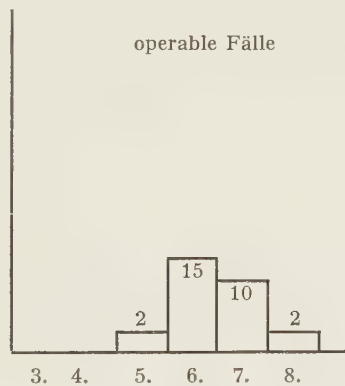


TABELLE II.

Tabelle I zeigt, wie zu erwarten war, auch bei den untersuchten Fällen eine besondere Häufung in der Altersklasse zwischen 50 und 60 Jahren. In der Tabelle II wurden die operablen Fälle allein nach ihrer Altersverteilung zusammengestellt, wobei sich gegenüber der Gesamtzahl (Tab. I) kein wesentlicher Unterschied ergab.

Das Carcinom der Bronchien stellt sich also auch im untersuchten Krankengut als ein Leiden dar, das im wesentlichen im

Alter von über 40 Jahren auftritt und am häufigsten Individuen des 6. Altersjahrzehnts betrifft.

Neben dieser typischen Altersverteilung zeigt das Bronchuscarcinom eine ausgesprochene Prädilektion für das männliche Geschlecht. So geben alle Statistiken ein Überwiegen der bronchuscarcinomkranken Männer an, und zwar überwiegen die Männer gegenüber den Frauen durchschnittlich mit 10 : 1. *Wiklund* (1951) fand beispielsweise 9% Frauen auf 91% Männer.

Im untersuchten Krankengut finden sich auf 90 Fälle 81 Männer (= 90%) und 9 Frauen (= 10%), was den oben angeführten Werten anderer Statistiken entspricht.

Definition von «Frühdiagnose» und «Früherfassung».

Es ist notwendig, vorerst klarzustellen, was in dieser Arbeit unter Frühdiagnose einerseits und unter Früherfassung anderseits verstanden wird.

Frühdiagnose des Bronchialcarcinoms ist die Diagnose in einem Zeitpunkt, wo der Tumor noch als operabel zu betrachten ist. Dabei kann diese Operabilität im Zeitpunkt der Diagnose vom Kliniker, Röntgenologen und Bronchoskopiker festgelegt sein und braucht nicht durch die Operation erhärtet zu werden.

Unter dem Begriff Früherfassung versteht man die durch die Operation erhärtete Operabilität. Der Tumor ist dabei «radikal» entfernt, das heißt, es wurden sub operationem keine makroskopischen Tumoranteile zurückgelassen. Es handelt sich jedoch nicht um Therapiefälle, die eine Fünfjahresheilung erreichten — dazu wäre auch die Beobachtungszeit zu kurz —, sondern um:

Fälle, die: 1. bei Diagnose und Operation als operabel bezeichnet und nach dem Eingriff als «radikal» operiert aus dem Spital entlassen wurden;

2. als operabel gewertet wurden, die im Anschluß an die Operation ad exitum kamen, und bei denen sich auf dem Sektionstisch keine weiteren Tumorlokalisationen mehr nachweisen ließen.

Es ist klar — und das zeigt auch ein Vergleich mit Statistiken, die Fünfjahresheilungsquoten angeben —, daß bei weitem nicht alle dieser Fälle im engeren Sinne des Wortes radikal operiert wurden, daß also bei einer ganzen Anzahl der so ausgewählten Fälle später Recidive zu erwarten sind. Erklärlich ist diese Tatsache dadurch, daß die mikroskopische Tumordinfiltration der

makroskopischen voranschreitet. Für die vorliegende Arbeit ist es jedoch nicht von Bedeutung, auf die mikroskopische Ausbreitung des Tumors und die durch Vernachlässigung dieser Erscheinung entstehenden diagnostischen Fehler einzugehen, denn bei der röntgenologischen Diagnostik handelt es sich um eine Methode, die ausschließlich makroskopische Befunde erfaßt. Ebenso ist der Bronchoskopiker zufrieden, einen makroskopischen Tumorbefund histologisch zu verifizieren, und verzichtet im allgemeinen auf Probeexcisionen aus gesund erscheinender Bronchialschleimhaut.

Pathologische Betrachtungen.

Bei der Stellung der Diagnose «Bronchialcarcinom» sind vom Röntgenologen wie vom Bronchoskopiker und nicht zuletzt auch vom Chirurgen morphologische und funktionelle Gesichtspunkte zu berücksichtigen.

Angesichts dieser Tatsache ist es zweckmäßig, dieser Arbeit einige pathologische Betrachtungen voranzuschicken.

Die Lungentumoren sind von verschiedenen Autoren immer wieder nach den mannigfaltigsten Gesichtspunkten eingeteilt worden. In der modernen Literatur hat sich die Einteilung nach *Rabin* und *Neuhof* durchgesetzt. Diese Autoren teilen die Lungentumoren ein in:

1. zentrale, hilusnahe Tumoren,
2. periphere Tumoren.

Obwohl bei einer solch groben Einteilung natürlich Übergangsformen vorkommen müssen, lassen sich die Lungentumoren im allgemeinen zwanglos einordnen. Die so unterschiedenen Tumoren zeichnen sich nicht nur aus durch ihre Lokalisation, sondern sie zeigen auch in ihrem Wachstum und Verhalten zum Bronchialbaum charakteristische Eigenheiten. So pflegt das zentrale Bronchuscarcinom — das zudem eine stärkere Infiltrationsneigung zeigt als die mehr expansiv wachsende periphere Form (*Wiklund*) — hauptsächlich die größeren Bronchien zu stenosieren, wobei es, im Gegensatz zum peripheren Carcinom, relativ bald zu Atelektaseerscheinungen kommt.

Von den angeführten beiden Lokalisationstypen überwiegt das zentrale, hilusnahe Bronchuscarcinom bei weitem. Während *Brunner* 43% periphere Carcinome angibt, fanden *Anacker* nur 25% und *Phol* sogar nur 16%. Im Material *Wiklunds* entfallen (total 259 Fälle) nur 13,5% auf periphere Tu-

moren. In den 90 Fällen, die dieser Arbeit zugrunde liegen, stellt das zentrale Bronchialcarcinom mit 84,5% den Hauptanteil dar, während auf das periphere 15,5% entfallen.

Es ist klar, daß die Lokalisation des Carcinoms für die Symptomatologie von ausschlaggebender Bedeutung ist. Auf dieses Problem soll im Kapitel «klinische Symptomatologie» kurz eingegangen werden.

Verschiedene Autoren weisen immer wieder darauf hin, daß sowohl die beiden Lungenflügel wie auch die verschiedenen Lappen einer Lunge ungleich häufig den Herd einer malignen Entartung beherbergen. So fand z. B. *Holinger* (175 Fälle) die rechte Lunge in 63% befallen, während die linke Lunge nur in 34% der Fälle ein primäres Lungencarcinom aufwies (die restlichen 3% entfallen auf bilaterale Tumoren). Eine so ausgesprochene Bevorzugung der rechten Lunge ergibt sich jedoch nicht, sobald sich die Untersuchungen über ein ausgedehnteres Krankengut erstrecken. *Ochsner, Dixon* und *De Bakey* untersuchten 4732 Fälle und fanden dabei die rechte Lunge in 58,3% befallen.

In dem dieser Arbeit zugrundeliegenden Krankengut ist die rechte Lunge 43mal (= 48%), die linke 47mal (= 52%) befallen (in diesen Zahlen sind sowohl zentrale wie periphere Tumoren enthalten). Das Resultat ist an sich dem anderer, größerer Statistiken entgegengesetzt; die Zahlen sind jedoch zu klein, als daß daraus bindende Schlüsse gezogen werden könnten.

Im Material der meisten Autoren ist der rechte Oberlappen der am meisten befallene Lungenlappen (*Kikuth, Breckwoldd, Bjorkmann, Salzer* und andere). Auch der linke Oberlappen ist gegenüber dem linken Unterlappen bevorzugt als Sitz eines primären Bronchuscarcinoms. Darüber hinaus betont *Salzer*, daß das periphere Carcinom im Gegensatz zum zentralen eine Bevorzugung der Oberlappen nicht erkennen läßt. Unser Krankengut nach diesen Kriterien zu untersuchen, würde sich nicht lohnen, weil die resultierenden Zahlen für eine statistische Verwertung zu klein würden.

Während früher neben der Bronchialschleimhaut auch die Drüsen der großen Bronchien und die Alveolarepithelien als Ausgangspunkte für das Bronchialcarcinom angesehen wurden, scheint man sich heute darüber einig zu sein, daß als Ursprungsort ausschließlich die Bronchialschleimhaut, und zwar die Basalzellschicht, in Frage kommt (*Fried, Tuttle* und *Womack, Kolesky*). Das sogenannte Alveolarzellcarcinom, das früher als von den Alveolarepithelien ausgehend angesehen wurde und welches sich makroskopisch in seiner diffusen Ausbreitung und primär multiplen Anlage äußert, wird heute ebenfalls von der Mucosa (Basalzellschicht) kleiner Bronchiolen abgeleitet (*Herbut, P. A.*).

Histologisch treten hauptsächlich drei verschiedene Typen von Bronchialcarcinomen in Erscheinung, nämlich:

1. Plattenepithelcarcinome,
2. entdifferenzierte Carcinome (oat celled Tumoren).
3. Adenocarcinome.

Die Adenocarcinome sind relativ selten und treten bei den peripheren Tumoren bedeutend häufiger auf als bei den zentralen.

Im untersuchten Basler Krankengut stellte sich die histologische Verteilung der Lungentumoren wie folgt heraus:

Plattenepithelcarcinome	66,6%
Entdifferenzierte Carcinome	25,1%
Adenocarcinome	2,8%

Eine Differenz von 5,5% besteht in Tumoren, die histologisch nicht eindeutig in eine dieser Gruppen eingeordnet werden konnten. Von den in den oben angeführten Prozentzahlen berücksichtigten Fällen zeigte sowohl ein Plattenepithelcarcinom wie auch ein entdifferenziertes Carcinom adenomatöse Bezirke.

Es soll im weiteren kurz die Verteilung der Carcinome verschiedener Histologie auf operable und inoperable Fälle — und damit die Malignität in Abhängigkeit vom histologischen Bau — erörtert werden. Dabei sind in der folgenden Tabelle alle Fälle berücksichtigt, die mittels Bronchoskopie, Untersuchung des Operationspräparates, Sektion oder Probeexcision anlässlich einer Probethorakotomie als Bronchialcarcinome histologisch verifiziert werden konnten.

TABELLE III.

Histologie	operabel	inoperabel
Plattenepithelcarcinom	23	25
Entdifferenziertes Carcinom	3	15
Adenocarcinom	1	1
Unbestimmte	2	2

Eine Anzahl inoperabler Fälle konnte in diese Tabelle nicht aufgenommen werden, da sie ohne histologische Abklärung in hausärztliche Behandlung entlassen wurden und nicht zur Sektion kamen.

Was an dieser Zusammenstellung besonders auffällt, ist das starke Überwiegen der entdifferenzierten Carcinome bei den inoperablen Fällen. Einem Verhältnis von 1 : 7 (Entdifferenzierte — Plattenepithelcarcinome) bei den operablen Fällen entspricht bei den inoperablen ein Verhältnis von 1 : 1,7. Es kann daraus — auch bei den vorliegenden relativ kleinen Zahlen — auf eine größere Malignität der entdifferenzierten Carcinome geschlossen werden, was in der Literatur genügend dokumentiert ist.

Wie zu erwarten, nimmt das Adenocarcinom mit je einem Vertreter im Feld der inoperablen und operablen Fälle den kleinsten Prozentsatz ein. Das inoperable Adenocarcinom war ein peripherer Tumor mit multipler Metastasierung in den Pleuraraum; beim operablen handelte es sich um einen zentralen Tumor, der sich bronchoskopisch verifizieren ließ.

Die Früherfassung des Lungencarcinoms wird auf der einen Seite durch eine relativ lange «stumme Phase» und durch uncharakteristische Anfangssymptome, welche den Patienten erst spät zum Arzt führen, erschwert. Andererseits hat das Lungencarcinom meist die Tendenz, frühzeitig zu metastasieren. Dabei hat natürlich auch die Metastase eine stumme Phase, die je nach Sitz und Wachstumscharakter verschieden lang sein wird. So ist es sehr wohl verständlich, daß eine prospektive Beurteilung der Spätresultate einer «Radikaloperation» in den meisten Fällen im Bereich des Unmöglichen liegt.

Die Metastasierungsneigung des Bronchialcarcinoms hängt ab vom histologischen Charakter des Tumors einerseits und von seiner Lokalisation anderseits.

Je weniger das Carcinom differenziert ist, um so größer ist im allgemeinen die Gefahr der Metastasenbildung. Das Plattenepithelcarcinom als häufigste histologische Manifestationsart hat relativ geringere Metastasierungstendenz als die kleinzelligen Oat-celled Tumoren. So fand z. B. *Olsson* in 100% der entdifferenzierten Carcinome seiner Serie Metastasen, während die übrigen Formen immerhin in etwas über 10% metastasefrei blieben.

Was die Abhängigkeit der Metastasierung von der Lokalisation betrifft, findet man in der Literatur viele sich widersprechende Untersuchungsergebnisse. Während aus der histologischen Struktur bis zu einem gewissen Grad auf die Malignität geschlossen werden kann, läßt sich aus der Lokalisation des Tumors nichts Sicheres über ein günstiges oder ungünstiges Spätresultat der Therapie aussagen. Der Sitz des Primärtumors läßt höchstens — entsprechend der für die fragliche Lokalisation charakteristischen Blut- und Lymphdrainage — auf die wahrscheinlichste Lage etwaiger Metastasen schließen.

Während hämatogene Metastasen eine Radiakaloperation illusorisch machen, bedeutet bei den modernen Thorax-chirurgischen Operationsmethoden des Bronchuscarcinoms nicht mehr jede Lymphknotenmetastase soviel wie Inoperabilität. Als Kontraindikation für eine therapeutische Operation gilt heute erst der carcinomatöse Befall der tracheobronchialen Lymphknotenstationen.

nen; dabei stellt *Salzer* auch diese Kontraindikation als eine «bedingte» neben «unbedingte». Eine infiltrierte Bifurkationslymphdrüse, welche als Zeichen für Inoperabilität angesehen wird, zeigt sich in einer Spreizung der Carina, was sowohl röntgenologisch (Tomogramm) als auch bronchoskopisch in einem hohen Prozentsatz der Fälle gesehen werden kann. Inwieweit und mittels welcher Methoden die Diagnostizierbarkeit der infiltrierten Lymphdrüsenstationen möglich ist, soll im Kapitel über «Röntgendiagnostik» erörtert werden.

Aus allen diesen Erwägungen heraus läßt sich leicht ermessen, wie vielgestaltig die Faktoren sind, die einer wirklichen Frühdiagnose und Früherfassung des Bronchialcarcinoms entgegenwirken.

Klinische Symptomatologie der Frühfälle.

Während das fortgeschrittene Stadium des Bronchialcarcinoms zumindest Symptome macht, die die differentialdiagnostische Erwägung eines Lungentumors nahelegen, ist die klinische Symptomatologie der Frühfälle äußerst dürftig und unsicher. Der Diagnostiker hat in diesem Zeitpunkt weder mit charakteristischen Symptomen, noch mit einem eindeutigen physikalischen Untersuchungsbefund zu rechnen. Immer wird er auf Symptome stoßen, die vielerlei Deutungen zulassen. Nicht jedes Symptom ist in gleichem Maße tumorverdächtig. Je verdächtiger im allgemeinen ein Symptom auf Tumor ist, um so geringer sind die Aussichten für einen operativen Eingriff. Für diagnostische Zwecke steht jedoch, abgesehen von Massendurchleuchtungen und Schirmbildaktionen, die Anamnese und der physikalische Befund als erstes und einziges Mittel da, einen Tumorverdacht zu fassen und den Patienten weiteren Untersuchungen und dadurch der für einen therapeutischen Erfolg ausschlaggebenden Diagnose zuzuführen.

Es soll in der Folge kurz auf die Frühsymptome des Bronchuscarcinoms eingetreten werden. Der Komplex der Frühsymptome steht zur Hauptsache im Zusammenhang mit dem Bronchialbaum, von dem der Tumor seinen Ausgang nimmt. Sowohl die Reihenfolge der Symptome wie die Schnelligkeit, mit der sie auftreten, hängt ab von Lokalisation und Progredienz des Tumors.

In allen Statistiken steht als erstes Symptom der Husten im Vordergrund (*Salzer, Churchill, Overholt, Wiklund*). Dabei handelt es sich primär um einen trockenen Reizhusten, der im allgemeinen erst sekundär produktiv wird, wenn

sich zu der den Husten auslösenden Tumordinfiltration der Mukosa noch eine Bronchitis oder eine Drainagestörung des Bronchus hinzugesellt; dies besonders beim polypösen und stenosierenden Wachstum des zentralen Carcinoms, das eine eventuell eitrig Bronchitis unterhalten kann. Sehr große Sputummengen finden sich da, wo sich distal der Stenose Bronchiektasen ausbilden. Die Stenosierung des Bronchiallumens selbst kann sehr mannigfache Symptome hervorrufen, wobei die Erscheinungen um so eingreifender sein werden, je totaler und je zentraler die Stenose ist. Praktisch interessant ist es — besonders im Hinblick auf die physikalische Untersuchung und die Beurteilung des Röntgenbildes —, von der totalen Stenose des Bronchiallumens eine partielle abzugrenzen. Die partielle Stenosierung stellt sich hauptsächlich dar als ein Ventilmechanismus, der von *Chevalier Jackson* genau untersucht wurde. Ein solches «Ventil» kann je nach der Anlage entweder die Atemluft ein-, aber nicht mehr austreten lassen oder umgekehrt. Im ersteren Falle wird sich der peripher der Stenose gelegene Bezirk (Segment, Lappen, Lunge) übermäßig mit Luft füllen, und es kommt zum Emphysem. Im zweiten Fall gelangt keine Atemluft mehr zum betroffenen Lungenbezirk, was zur Atelektase führt. Desgleichen kommt es bei jeder totalen Stenose zur Atelektase, indem die peripherwärts der Stenose gelegene Luft resorbiert wird. Betrifft die Atelektase einen größeren Lungenbezirk, so besteht die natürliche Folge in einer mehr oder weniger ausgeprägten Dyspnoe. Die hinter der Stenose bestehende Sekretstauung begünstigt das Entstehen lokalisierter pneumonischer Schübe, was zu den häufigen recidivierenden Pneumonien der Lungentumoranamnese führt. Durch Einschmelzungen auf infektiöser Grundlage kommt der Lungenabszeß und die Lungengangrän zustande. Sie zeichnen sich aus durch einen abundanten Auswurf, der bröckelige Zerfallsprodukte des Lungenparenchyms enthält und penetrant fötid riecht.

Bei weitem in geringerer Zahl werden Schmerzen angegeben als primäres Symptom. Diese Schmerzen können Intercostalneuralgien oder Plexusneuralgien (Pancoast-Tumor) sein, sind dann jedoch im allgemeinen nicht Erstsymptome und schon ein Zeichen für Inoperabilität. Die «frühen Tumorschmerzen» sind uncharakteristische Schmerzen verschiedener Qualität und Intensität über dem Thorax.

Untersucht man die dieser Arbeit zugrundeliegenden Frühfälle auf ihre klinische Symptomatologie, so ergibt sich folgendes Bild in bezug auf die Anfangssymptome:

TABELLE IV.

Anfangssymptom	Anzahl Fälle
Husten	16
Bronchitis-Pneumonie	5
Schmerzen	4
Dyspnoe	1
Symptomlos	3
Total	<u>29</u>

1. Gruppe: Mit dem cardinalen Anfangssymptom «Husten» imponiert eine größte Gruppe von 16 der insgesamt 29 Frühfälle. Bei allen diesen Fällen

bestand ein chronischer Reizhusten schon längere Zeit, bevor der Patient den Arzt aufsuchte. Der Grund, warum dieser Reizhusten nicht ernst genommen wurde, liegt einerseits in den wenig beängstigenden Erscheinungen, andererseits in der Tatsache, daß es sich bei den Patienten im allgemeinen um starke Raucher handelte, die mit einem «Raucherkatarrh» zu rechnen hatten. 12 von den 16 Leuten waren sehr starke Raucher, 3 rauchten mäßig, aber über sehr lange Zeit, und eine Frau war Nichtraucherin. Bei 13 der 16 Fälle wurde der Husten bald produktiv; bei gewissen Patienten scheint er sogar von Anfang an produktiv gewesen zu sein. Neunmal trat im Sputum Blut auf, und zwar in quantitativ verschiedenster Abstufung — von «Blutfäserchen» bis zu eigentlichen Haemoptoen. Dreimal wurden bei diesen mit Husten beginnenden Fällen Schmerzen über dem Thorax angegeben, zwei Patienten zeigten Dyspnoe. Ausgesprochene Allgemeinsymptome wie Müdigkeit, Abgeschlagenheit, Appetitverlust usw. wurden nur fünfmal angegeben. Bezeichnenderweise zeigt nur einer der 16 Patienten einen eindeutigen Gewichtsverlust. Diesbezüglich haben verschiedene Autoren auf die Tatsache hingewiesen, daß nicht nur bei Früh-, sondern auch bei inoperablen Spätfällen von Bronchialcarcinom der sonst für Carcinom so charakteristische Gewichtsverlust fehlt. Grippöse und bronchitische Fieberschübe werden in dieser Gruppe fünfmal erwähnt.

2. Gruppe: Eine zweite Gruppe der Frühfälle rekrutiert sich aus den Patienten, die als erstes Symptom einen grippösen, bronchitischen oder pneumonischen Fieberschub angaben. Es sind dies 5 Fälle (Tabelle IV). Es ist natürlich nicht möglich, einen solchen Fieberschub mit absoluter Sicherheit mit dem Tumorbefund in Zusammenhang zu bringen. Immerhin scheint eine Tumorbedingtheit des Infektes um so wahrscheinlicher, je unmittelbarer er in Zeichen überführt, die auf Bronchuscarcinom und besonders auf eine stenosierende Form hinweisen. In drei der fünf mit solchen Fieberschüben beginnenden Fälle findet sich anschließend Husten mit Auswurf. Einmal schloß sich unmittelbar an den Infekt ein stechender Schmerz über dem Thorax an.

Einer der Fälle dieser Gruppe, der nach einem bronchitischen Schub bronchoskopisch als Plattenepithelcarcinom bezeichnet wurde, zeigte im Anschluß einen unproduktiven Husten ohne anderweitige Tumorsymptome. Im Operationspraeparat konnte dann auch die bronchoskopisch erhobene Diagnose nicht bestätigt werden.

3. Gruppe: Viermal wurde als erstes Symptom Schmerz erwähnt. Ein Patient hatte «rheumatoide Beschwerden» unter dem Schulterblatt. Zweimal waren die Schmerzen uncharakteristisch und nicht genau lokalisierbar. Beide dieser Tumoren waren im Oberlappen lokalisiert, hatten einen zentralen Ausgang, reichten aber bis nahe an die Pleura. Der vierte Fall zeigte ein typisches Pancoast-Syndrom.

4. Gruppe: Bei einem peripheren Tumor fand sich als erstes Zeichen eine zunehmende Arbeitsdyspnoe. Der Patient, von Beruf Steinhauer, wies jedoch schon früher bei gelegentlichen Durchleuchtungen Anzeichen von Silikose auf, so daß das Carcinom möglicherweise nur eine durch die Staublung e ursächlich bedingte Dyspnoe verschlimmerte. Im Anschluß trat ein Druckgefühl hinter dem Sternum und Reizhusten mit wechselnden Mengen foetiden Auswurfs hinzu.

5. Gruppe: Endlich sind 3 operable Fälle überhaupt symptomfrei. Es handelt sich um Patienten, die entweder anläßlich einer Reihendurchleuchtung

oder Schirmbildaktion oder aber auf Grund eines Röntgenbildes, das einer andern Krankheit wegen angefertigt wurde, als tumorverdächtig befunden wurden. Nur in einem Fall blieb der Patient vollständig symptomfrei. Einmal traten noch vor der Operation leichte Schmerzen über dem Thorax auf, während beim dritten Patienten kurz vor der Operation Husten mit gelegentlich blutigem Sputum auftrat.

Ein Vergleich der beschriebenen Erstlingssymptome der Frühfälle mit denen der inoperablen Fälle zeigt folgendes:

TABELLE V.

Erstlingssymptom	inoperabel	operabel
Husten	36	16
Schmerzen	9	4
Dyspnoe	3	1
Recid. Bronchitis-Pneumonie	3	5 *
Plötzliche Heiserkeit	2	0
Allgemeine Müdigkeit	1	0
Herzklopfen, Extrasystolen	1	0
Symptomlos (Schirmbild und sporadische Durchleuchtung)	6	3

In Übereinstimmung mit den Angaben der Literatur ist auch hier der Husten das cardinale Frühsymptom des Bronchialcarcinoms.

Erstaunlicherweise waren von 9 durch die Schirmbildaktion und durch privat angeordnete Untersuchung entdeckten Bronchialcarcinomen 6 inoperabel. Auf die Ursachen soll im Kapitel «Schlußfolgerungen» näher eingetreten werden.

Die Symptome der Frühstadien des Bronchialcarcinoms sind im allgemeinen an sich nicht beängstigend. So verstreicht meist eine längere Periode, während welcher der Kranke keinen Arzt aufsucht. In der Folge sind kurz die Symptome zusammengestellt, die den Patienten zum Arzt führten.

Interessant ist, wie bei den operablen Fällen der Husten als Alarmsymptom relativ bedeutend häufiger ist als bei den inoperablen, was doch zeigt, daß diese Fälle auch in bezug auf die klinische Diagnose in einem früheren Stadium erfaßt wurden.

Demgegenüber ist das Symptom «Schmerz» in der vorliegenden — immerhin kleinen — Zusammenstellung fast soviel wie ein Inoperabilitätszeichen, nachdem von 21 Patienten, die in erster

* In einem dieser Fälle ließ sich trotz bioptischer Carcinomdiagnose im Operationspräparat kein Tumor finden.

TABELLE VI.

Symptom	inoperabel	operabel
Husten	12	9
Husten mit blutigem Sputum	8	7
Schmerzen	18	3
Gewichtsabnahme	2	2
Heiserkeit	3	0
Dyspnoe	4	2
Fieber	7	2
Parästhesien im Arm	1	1
Total	55 *	26 *

Linie wegen Schmerzen den Arzt aufsuchten, nur 3 als operabel befunden wurden. Heiserkeit infolge Recurrensparese wurde dreimal als Alarmsymptom angegeben; alle diese Fälle waren inoperabel. Beim operablen Fall mit Parästhesien im Arm handelte es sich um einen Pancoast-Tumor, der mit einiger Aussicht auf Radikalität operiert werden konnte. Betrachtet man den nicht insignifikanten Unterschied in der Zusammensetzung der Alarmzeichen bei den operablen und inoperablen Fällen des untersuchten Materials, so ist man geneigt anzunehmen, daß auch in der Dauer des Bestehens von Symptomen zwischen operablen und inoperablen Fällen eine Diskrepanz festzustellen wäre insofern, als die noch operablen Fälle auch zeitlich bedeutend früher zur Abklärung kämen. Erstaunlicherweise ist nun aber die erwartete Diskrepanz keine eindeutige, indem einer Zeit von 9,1 Monaten (erstmaliges Auftreten des ersten Symptoms bis Bestimmung der Operabilität) bei den inoperablen Bronchialcarcinomen eine solche von 8,4 Monaten bei den operablen gegenübersteht. Auch *Salzer* (1952) stellte fest, daß bei kürzerer Einweisungszeit (erstes Symptom bis Klinikeinweisung) keine Häufung der operablen Bronchialcarcinome zu finden sei. Er begründet diese Feststellung mit der längeren Einweisungszeit langsam wachsender — und damit länger operabel bleibender — Tumoren und mit der verschiedenen Reaktion der einzelnen Patienten auf ihre Symptome.

* Hier sind die Fälle nicht angeführt, die im symptomlosen Stadium bei sporadischer Durchleuchtung oder Schirmbildaktion als tumorverdächtig diagnostiziert wurden.

Bronchoskopie.

In der genauen Diagnose des Bronchialcarcinoms nimmt heute neben andern Methoden die Bronchoskopie eine bedeutende Stellung ein. Ein Vorteil der Bronchoskopie ist der, daß mittels Probe-excision in gewissen Fällen eine absolute Sicherheitsdiagnose gestellt werden kann. Wenn nun aber *Chevalier Jackson* (1950) behauptet, die Bronchoskopie sei das hauptsächlichste Mittel, 1. die Diagnose auf Bronchialcarcinom in einem Zeitpunkt zu stellen, wo eine Radikaloperation noch möglich sei, und 2. eine genügende diagnostische Sicherheit für einen großen chirurgischen Eingriff zu liefern, so stellt er sich in Gegensatz zu vielen modernen Autoren. Es besteht heute eher die Ansicht — und das läßt sich auch an den hier beschriebenen Fällen beobachten (siehe Kasuistik) —, daß gerade in der Frühdiagnose des Bronchialcarcinoms das Röntgen die zuverlässigsten Resultate liefert, und daß ein negativer Befund auch bei mehrmals kurzfristig wiederholter Bronchoskopie nicht als beweisend angesehen werden darf für das Fehlen eines auch zentralen Bronchialcarcinoms. Daß negative Ergebnisse der Bronchoskopie mit Reserve aufzunehmen sind, ergibt sich ohne weiteres aus den in der Literatur zusammengestellten Resultaten. So konnte beispielsweise in einer Statistik über 324 Fälle der 2. chirurgischen Klinik Wien (Prof. Denk) ein Tumor nur in 46,2% der Fälle histologisch nachgewiesen werden. Auch *Ochsner* und Mitarb. konnten 46% ihrer bronchoskopierten Fälle histologisch verifizieren. Es gibt immerhin auch bessere Resultate, wie die 78% von *Holinger*, die jedoch von *Salzer* angezweifelt werden.

Technische Schwierigkeiten erwachsen dem Bronchoskopiker hauptsächlich aus dem monokularen Sehen, der künstlichen Beleuchtung mit den Lichtreflexen, den Atem- und Hustenbewegungen und aus den topographischen Verhältnissen im Bronchialbaum im Vergleich mit den zur Verfügung stehenden Instrumenten.

Bezüglich der Nomenklatur des Bronchialbaumes vergleiche Schema 1. Dabei sind die beiden Hauptbronchien nach der Definition von *Wiklund* aufgefaßt; demgemäß erstreckt sich der rechte Hauptbronchus von der Carina bis und mit Abgang des Mittellappenbronchus, während links der Bereich zwischen Carina und Ostium des Oberlappenstammbronchus inclusive als Hauptbronchus gelten soll. An diese Hauptbronchien schließen sich dann die Lappenstammbronchien an, welche sich ihrerseits in die entsprechenden Segmentäste aufteilen. (Näheres hierüber siehe Schema 1.)

Daß der bronchoskopische Sichtbereich beschränkt ist, liegt im Wesen der Sache. Immerhin wurde in den letzten Jahren der überblickbare Bereich erweitert, wozu einerseits die Vervollkomm-

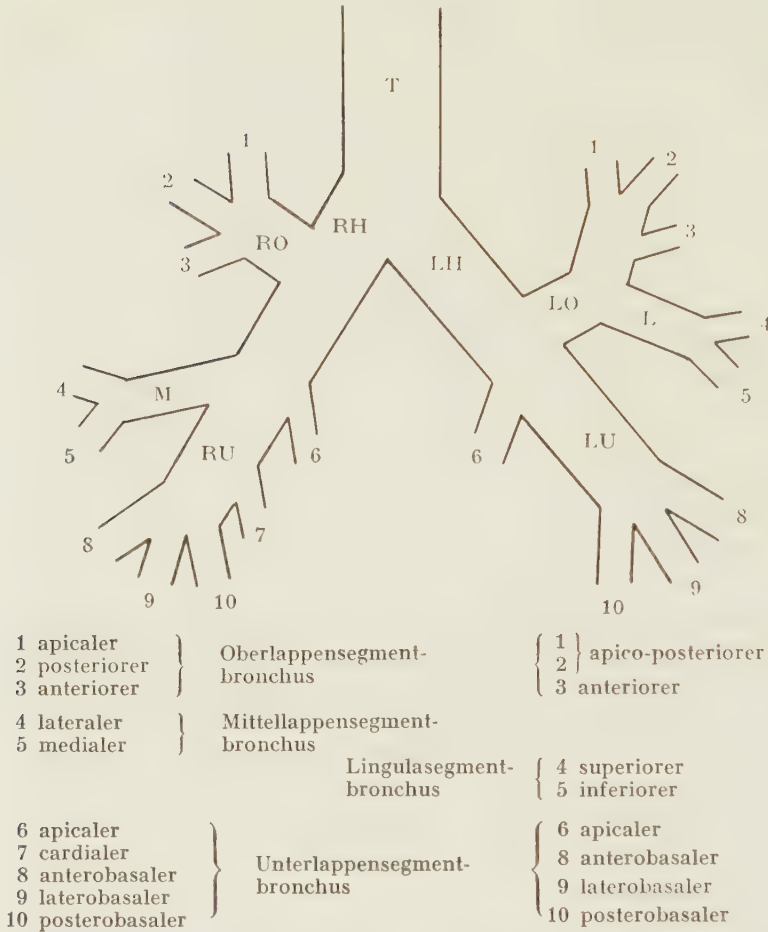
nung des Instrumentariums (Teleskopie), anderseits die Fortschritte der Anästhesie (moderne Narkose, Muskelrelaxation) ihren Beitrag leisteten.

Es wird ein direkter und ein indirekter Sichtbereich unterschieden, wobei sich der direkte Sichtbereich (Sicht ohne Winkelobjektive) nicht absolut mit dem Bereich deckt, der eine gezielte Probeexcision zuläßt. Der direkte Sichtbereich (in Schema 1 punktiert) umfaßt Larynx, Trachea, Carina, die beiden Hauptbronchien und die Unterlappenstammbronchien bis zu deren Aufteilung in die Segmentäste. Zudem kann der caudale Teil der Oberlappenstammbronchien (ungefähr bis zum ersten Knorpelring) direkt eingesehen werden; ebenso das Ostium des Mittellappenbronchus rechts. Indirekt, das heißt mittels der verschiedenen Winkelobjektive, werden weiter die beiden Oberlappenstammbronchien bis zu ihrer Aufzweigung, der Mittellappenbronchus und die proximalen Anteile des apicalen Unterlappensegmentbronchus beidseits dem Auge des Untersuchers zugänglich. Schwierig ist meist die Beurteilung des Lingulabronchus, da er im allgemeinen einen Seitenzweig des linken Oberlappenbronchus darstellt. Die Unterlappensegmentbronchien sollen sich — nach Angaben der Bronchoskopie-Abteilung des Bürgerspitals Basel — mittels teleskopischer Methoden einsehen lassen (siehe Schema), ebenso die Äste 4. und evtl. sogar 5. Ordnung des Unterlappens. Immerhin werden nach Beobachtung verschiedener Autoren (z. B. *Salzer*) schon Befunde, die auf Bronchien 3. Ordnung beschränkt sind, i. a. nicht mehr erhoben. Auch im untersuchten Basler Krankengut wurde der einzige auf einen Unterlappensegmentbronchus beschränkte Befund bronchoskopisch nicht erhoben (siehe weiter unten).

Eine gezielte Probeexcision ist nur im direkten Sichtbereich möglich, mit gekrümmten Zangen eventuell in den proximalen Partien der Oberlappenstammbronchien, wobei diese Methode jedoch unsichere Resultate ergeben soll. Im allgemeinen wird Biopsiematerial aus dem Oberlappenbronchus mittels Curettage gewonnen.

Je mehr Gewicht auf die Erfassung von Frühfällen gelegt wird, um so weniger eindeutige Befunde werden sich im Bronchialbaum finden. Die indirekten Tumorzeichen wie gespreizte Carina, eingeschränkte respiratorische Beweglichkeit der Hauptbronchien usw. werden den Bronchoskopiker hier im Stiche lassen. Auch werden bei diesen Frühfällen weniger ausgesprochene Tumorbilder im Bronchialbaum zu erwarten sein als in weiter entwickelten Stadien. In diesen Fällen kann nur eine Inspektion der Bronchialschleimhaut

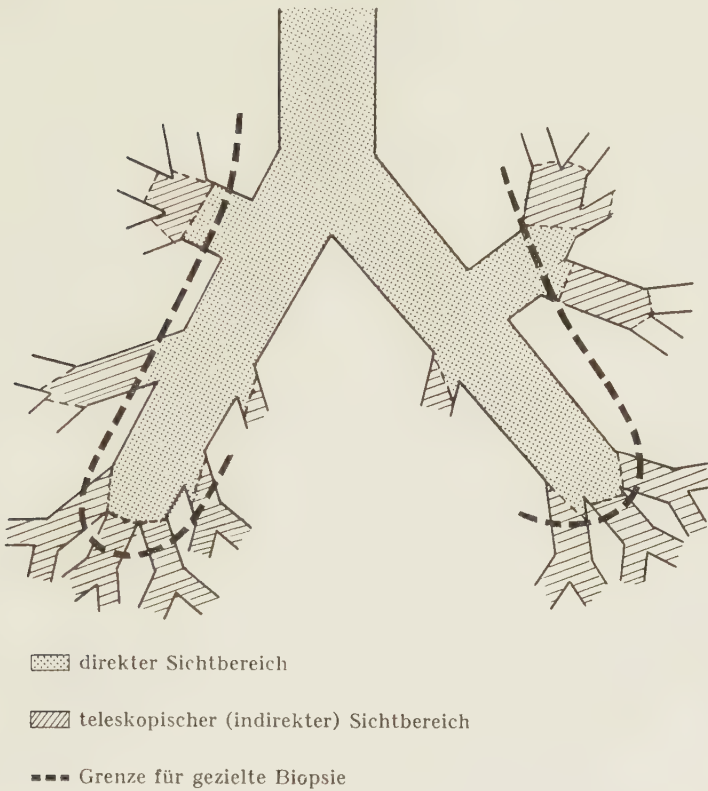
*Schema des Bronchialbaumes (1).
Nomenklatur.*



durch direkte, rechtwinklige Aufsicht zur optischen Früherfassung beitragen. Eine solche Besichtigung der Schleimhaut ist nun aber nur im oben erwähnten «direkten Sichtbereich» möglich, weil nur hier ein Winkelobjektiv senkrecht zur Bronchialwand angebracht werden kann.

Alle diese Überlegungen über den Erfassbarkeitsbereich von Bronchialwandveränderungen gelten in erster Linie für den gesunden Bronchialbaum. Die Fälle jedoch, die eine Indikation für die Bronchoskopie geben, werden neben der primären, zu diagnostizierenden Wandveränderung noch sekundäre, unspezifische Veränderungen wie Granulationsgewebsbildung, entzündliche Schwellung, Kompression von außen, Sekret und Eiter aufweisen,

Schema des Bronchialbaumes (1).
Sichtbereich.



die natürlich die endoskopische Untersuchung erschweren. Immerhin werden auch diese sekundären, die Untersuchung erschwernenden Veränderungen um so geringer sein, je früher der Fall erfaßt wird.

Das zentrale Bronchialcarcinom zeigt sich dem Bronchoskoper unter verschiedenen Bildern, von denen die wichtigsten nachfolgend — in Anlehnung an die Ausführungen von *Salzer* und Mitarb. (1952) — kurz erörtert werden sollen:

1. Ziemlich oft findet sich ein grauweißlicher, relativ derber Tumor, besonders aus den Oberlappenorifizien in den Hauptbronchus hineinragend. Die Oberfläche ist blumenkohlartig; einer Probeexcision folgt nur eine geringe Nachblutung.
2. Relativ häufig: rötlicher bis düsterroter Tumor, der weicher ist als 1. und bei Verletzung stärker blutet.
3. Konzentrisch stenosierende Wandveränderung mit granulierender, beet-

artiger, intakter, eventuell gequollener und aufgelockerter Mukosa (bis weit proximal der eigentlichen Stenose).

4. Carcinomatöse Geschwüre mit unscharfem Rand und nekrotischem Grund. Diese Geschwüre sollen hauptsächlich zustande kommen, wenn ein Carcinom von außen in den betreffenden Bronchus einbricht (*Holinger, Harau und Hirsch*).

Diesen sehr eindrücklichen Befunden sollen diejenigen gegenübergestellt werden, die sich in den Frühfällen des hier untersuchten Krankengutes vorfanden. Bei 27 der 29 Frühfälle wurde eine Bronchoskopie in Betracht gezogen; einmal wurde sie nicht ausgeführt wegen technischer Unmöglichkeit. Von den 27 Fällen — darin ist der Fall, der wegen technischer Unmöglichkeit nicht bronchoskopiert wurde, enthalten, da er doch die Äußerung einer Schwierigkeit bei der bronchoskopischen Untersuchungsmethode ist — ließen sich 13 Fälle mittels Bronchoskopie und Probeexcision histologisch verifizieren. Das entspricht einem Verhältnis von 48,1%, was ungefähr den Resultaten von *Salzer* und Mitarb. und von *Ochsner* und Mitarb. (siehe oben) entspricht. Die 48,1% müssen insofern als besser betrachtet werden, als es sich hier ausschließlich um Frühdiagnosefälle handelt, während das Material der vorgängig genannten Autoren einen relativ großen Prozentsatz weiter fortgeschrittener, inoperabler Bronchialcarcinome enthält. Immerhin sind die angeführten Zahlen für eine überzeugende statistische Auswertung zu klein.

Aus den 26 effektiv bronchoskopierten Fällen kristallisieren sich drei verschiedene Bilder heraus (5 ambulant bronchoskopierte Fälle konnten mangels Angaben nicht eingereiht werden):

1. In 7 Fällen ergab sich auf Anhieb ein optisch eindeutiges «Tumorbild». Dabei lag der Befund viermal im Hauptbronchus (einmal primär, zweimal vom Oberlappenstammbronchus und einmal vom apicalen Segmentbronchus des Unterlappens ausgehend). Zweimal war der Tumor auf einen Unterlappenstammbronchus und einmal auf einen Oberlappenstammbronchus beschränkt. Alle diese Fälle ließen sich bioptisch verifizieren.

2. Bei 9 der 21 berücksichtigten Frühfälle ergab sich eine wenig charakteristische Einengung des Bronchiallumens. Viermal wurde hier mit Sicherheit die histologische Diagnose auf Bronchialcarcinom ausgesprochen (einmal im Hauptbronchus und dreimal in einem Lappenstammbronchus). Einmal fand sich dabei nachträglich im Operationspräparat weder makroskopisch noch mikroskopisch ein Anhaltspunkt für Malignom (radikale Entfernung des Carcinoms durch die Biopsie?). Andererseits fand sich unter diesen 4 verifizierten Fällen ein Carcinom, das als kleinster in der pathologisch-anatomischen Anstalt Basel je an einem Operationspräparat beobachteter Bronchialcarcinombefund bezeichnet wurde. Dreimal war der histologische Befund negativ; in einem weiteren Fall war zu wenig Material entnommen worden zur histologi-

schen Untersuchung, und einmal (Befund am apicalen Unterlappensegment-bronchus) konnte eine Biopsie nicht ausgeführt werden.

3. Diese dritte Gruppe enthält die restlichen 5 Fälle, die alle histologisch nicht verifizierbar waren. Ihnen allen ist gemeinsam, daß im bronchoskopischen Bild nichts primär Tumorverdächtiges auffiel. Einer dieser 5 Fälle zeigte eine diffus gerötete Schleimhaut. Viermal fand sich eitriges oder blutiges Sekret in den Bronchien, die sich am Operationspräparat als Ursprungsorte des Tumors herausstellten. Zwei dieser 5 Carcinome waren typisch zentrale, zwei weitere waren peripher lokalisiert, und eines ging von einem Ast 2. oder 3. Ordnung des apicalen Oberlappenbronchus aus.

In der Folge sollen den theoretischen Betrachtungen über den bronchoskopischen Sichtbereich und den Bereich der Möglichkeit einer histologischen Erfassung des Bronchialcarcinoms mittels Biopsie einige Betrachtungen am Basler Krankengut angefügt werden. In den Jahrgängen 1952 und 1953 finden sich 17 bronchoskopierte operable Fälle, bei denen das Operationspräparat den Tumorursprung eindeutig erkennen läßt. Die Tabelle VII soll einen Überblick über die bronchoskopisch-histologische Diagnostizierbarkeit dieser Frühfälle im Zusammenhang mit der Tumorlokalisation geben.

TABELLE VII.
Operable Fälle.

Re							Li							
H	Ol	Ml	Ul	Ol	Ml	Ul	H	Ol	Li	Ul	Ol	Li	Ul	
Br	Br	Br	Br	Seg	Seg	Seg	Br	Br	Br	Br	Seg	Seg	Seg	
	3		3				1			2			1*	histologisch verifiziert
	1			3		1		2						histologisch nicht verifiziert

* In den Unterlappenstammbronchus einwuchernd.

In Tabelle VII sind zwei periphere Tumoren und ein Pancoast-Tumor nicht aufgeführt, die alle histologisch nicht verifiziert wurden; desgleichen fehlen 9 weitere Fälle, bei denen sich der das Operationspräparat beurteilende Pathologe nicht auf einen eindeutigen Tumorausgangspunkt festlegen konnte.

Es ist klar, daß aus diesen kleinen Zahlen keine bindenden Schlüsse gezogen werden dürfen. Immerhin lassen sich an die Werte der Tabelle VII einige Überlegungen anknüpfen. Primär fällt die Tatsache auf, daß, wie nach den theoretischen Überlegungen erwartet, die auf die Segmentbronchien beschränkten Befunde sich bioptisch nur selten nachweisen lassen. Der einzige positive Befund in dieser Gruppe von 5 Fällen war ein Tumor, der vom postero-basalen Unterlappensegmentbronchus ausging, der jedoch in den Unterlappenstammbronchus einwucherte, also nicht mehr

auf den Segmentbronchus beschränkt war. Während die Tumoren der Unterlappenbronchien und der einzige, der von einem Hauptbronchus ausging, alle histologisch verifiziert werden konnten, stellen die Oberlappenstammbronchien für die Biopsie ein schwierigeres Problem dar. Von 6 Tumorlokalisationen im Oberlappenstammbronchus (viermal rechts, zweimal links) konnten nur 3 Fälle durch Probeexcision erhärtet werden, und zwar alle im rechten Oberlappenstammbronchus.

Betrachtet man die vorgängigen theoretischen Überlegungen und — mit Reserve wegen zu kleiner Zahlen — die dieser Arbeit zugrundeliegenden Fälle, so kommt man zum Schluß, daß die Segmentbronchien, ausgenommen die unmittelbare Umgebung der Ostien der Unterlappensegmente, einer bioptischen Carcinomverifizierung große Schwierigkeiten bieten. Desgleichen sind negative bronchoskopische Befunde bei fraglichen Tumoren der Oberlappenstammbronchien mit Reserve aufzunehmen.

Salzer (1952) hat die operablen Fälle der 2. chirurgischen Universitätsklinik Wien einer Analyse unterworfen in bezug auf den Tumorausgangspunkt. Er stellt dabei fest, daß bei einer überwiegenden Zahl der Fälle der Tumorherd in einem Segmentbronchus gelegen war, was den Autor veranlaßte, das Röntgen in der Frühdiagnose des Bronchialcarcinoms gegenüber der Bronchoskopie hervorzuheben.

Es sind also gerade die bronchoskopisch am schlechtesten zugänglichen Tumorlokalisationen gleichzeitig auch die häufigsten.

Ähnliche Verhältnisse bestehen in bezug auf die Oberlappenstammbronchien, die — entsprechend allen größeren Statistiken (Bjorkman, Salzer und andere) — bevorzugt den Ausgangspunkt von Bronchuscarcinomen darstellen.

In letzter Zeit hat in der Diagnose des Bronchialcarcinoms die mikroskopische Untersuchung von Sputum und von gezielt abgesaugtem oder ausgespültem Bronchialsekret auf maligne Zellen vermehrt Bedeutung gewonnen. Dabei ergibt natürlich der gezielte Ausstrich aus einem verdächtigen Bronchus die sicherern Resultate als die Sputumuntersuchung.

O'Keefe (1950) fand bei 88,6% seiner Bronchialcarcinompatienten Tumorzellen im Bronchialsekret, während sich nur 33,8% dieser Tumoren bioptisch verifizieren ließen. An der Mayo-Klinik werden Bronchialsekret und Sputum routinemäßig auf Tumorzellen untersucht (McDonald und Woolner, 1949); dabei ergaben sich:

fälschlich negative Diagnosen in 30%

fälschlich positive Diagnosen in 2%

Auch Salzer u. Mitarb. fanden bei ihren Fällen gute diagnostische Resultate mittels Bronchialsekretausstrichen. Andererseits beurteilt jedoch Salzer die Me-

thode als ungeeignet für die Frühdiagnose der Bronchialcarcinome, weil sie erst positive Resultate liefere, wenn der Tumor, bei bestehender Epithelläsion, zerfalle.

Buffmire und *McDonald* fanden bei ihren 184 Fällen 72,3% positive cytologische Resultate. Als Gründe für einen negativen Ausfall der Untersuchung geben sie, neben unbefriedigenden Ausstrichen, Verdeckung der Tumorzellen durch Erythrocyten bei blutigem Bronchialsekret und Bronchusobstruktion proximal dem Tumor, auch das zahlenmäßig ungenügende Vorkommen atypischer Zellen im Ausstrich an.

Die angegebenen Resultate der cytologischen Untersuchung des Bronchialsekretes sind Durchschnittswerte aus der Beurteilung operabler und inoperabler Carcinome. Es ist klar, daß bei weniger weit fortgeschrittenen Stadien zahlenmäßig weniger atypische Zellen im Ausstrich zu finden und damit — nach den Ausführungen von *Buffmire* und *McDonald* — weniger positive Resultate zu erwarten sein werden.

Es ist schwierig, sich an Hand der dieser Arbeit zugrundeliegenden Frühfälle ein Urteil über die Leistung der cytologischen Untersuchungsmethode für die Frühdiagnose des Bronchialcarcinoms zu bilden, denn es liegen nur sehr wenige Resultate vor. Bei den 26 bronchoskopierten Frühdiagnosefällen wurde dem Chirurgen achtmal über das cytologische Bild im Bronchialsekret berichtet. Dabei waren viermal Tumorzellen eindeutig nachweisbar (einmal bei positiver und 3mal bei negativer Probebiopsie). Zweimal wurde Verdacht ausgesprochen auf tumoröse Elemente im Bronchialsekret (bei negativer Probeexcision) und zweimal waren cytologisches Bild und Probeexcision auf Carcinom unverdächtig.

Diese cytologischen Befunde sind im Verhältnis mit denen anderer Zusammenstellungen um so besser zu bewerten, als es sich hier mit einer Ausnahme um Fälle handelt, die:

1. ein für Carcinom uncharakteristisches Bild des Bronchialbaumes zeigten und
2. mittels Probeexcision nicht verifiziert werden konnten.

Die Leistung des Röntgenverfahrens.

Das Röntgen als erste, einfachste, aufschlußreichste und für den Patienten angenehmste Methode hat heute, mehr denn je, eine Schlüsselstellung in der genaueren Diagnostik der Lungentumoren. Die Anwendung der Röntgenstrahlen auf die Bronchuscarcinomdiagnose ist nichts Neues, nachdem schon 2 Jahre nach der Entdeckung der Röntgenstrahlen erstmals das Röntgenbild des Bronchialcarcinoms beschrieben wurde.

Gerade heute, wo die Chirurgie mit allen ihr zur Verfügung stehenden Mitteln den Kampf gegen die Lungentumoren aufgenommen hat, steht das Bronchialcarcinomproblem auch seitens der Röntgenologen im Zentrum des Interesses; diese Tatsache geht schon allein aus der großen Zahl von Veröffentlichungen über dieses Thema in röntgenologischen Fachschriften neueren Datums hervor.

Beim Studium der einschlägigen Literatur findet man bei den verschiedenen Autoren differierende Ansichten über den Wert der Röntgendiagnostik des Bronchialcarcinoms. Immerhin geht die allgemeine Ansicht dahin, daß dem Röntgen eine große Bedeutung für die Bronchialcarcinomdiagnose im allgemeinen und für die Frühdiagnose im besonderen zukommt. *Salzer* schreibt zum Beispiel: «Nach unserer Meinung ist die Röntgenuntersuchung der Lungen die weitaus wichtigste und in vielen Fällen die einzig ausschlaggebende zur Erzielung einer Frühdiagnose der Bronchuscarcinome.» Auch *P. H. Hollinger* sieht im Röntgen die beste Methode zur Diagnostik des Bronchuscarcinoms. *Züllig* fand bei der Untersuchung von Fällen der Zürcher Universitätsklinik ausgezeichnete Resultate der Röntgendiagnostik, einschließlich Tomographie und Bronchographie. Anhand seiner Ergebnisse aus Untersuchungen an 1 867 201 Personen in Los Angeles County kam *L. W. Guiss* zum Schluß, daß das Röntgen die Methode der Wahl sei, um Bronchialcarcinome in ihrer stillen Phase, also zu einer Zeit, wo sie im allgemeinen noch operabel sind, zu erfassen. Auch *P. Stangl* (1949) betont die Bedeutung der Röntgendiagnose inklusiv Tomographie, «... da sie sowohl für den Patienten das schonendste als für den Röntgenologen und Kliniker das exakteste Verfahren zur Sicherstellung der Diagnose darstellt».

Andererseits fehlt es natürlich in der Literatur nicht an skeptischen Stimmen. *A. Leb* hat wohl nicht unrecht, wenn er sagt, daß die Forderung der Frühdiagnostik der Lungentumoren an die Grenze der Leistungsfähigkeit des Röntgenverfahrens heranführt. Auch *E. Zdansky* (1949) hat, bei voller Würdigung der hervorragenden Leistungen der röntgenologischen Methoden, darauf hingewiesen, daß das Bronchialcarcinom dem Röntgenologen in der Frühdiagnose Schwierigkeiten bereiten kann, insofern, als in seltenen Fällen eine Metastasierung schon eintreten kann, bevor der Tumor röntgenologisch erfaßbar wird. Immerhin betrachtet auch *Zdansky* das Röntgen als Kernstück der Tumordiagnostik.

Der Röntgenologe kann mittels der verschiedenen ihm zur Ver-

fügung stehenden Untersuchungsmethoden einen genauen Einblick in den Thoraxraum seines Patienten bekommen. Es läßt sich auf diese Weise der Thorax nicht nur morphologisch darstellen, sondern — was beim Bronchialcarcinom von besonderer Bedeutung ist — auch in funktioneller Hinsicht beurteilen.

Folgende Methoden werden heute in der röntgenologischen Bronchialcarcinomdiagnose am häufigsten angewandt:

1. Durchleuchtung.
2. Übersichtsaufnahmen (p.a.-Aufnahme, seitliche und Schrägaufnahmen, Zielaufnahmen, Hartaufnahme).
3. Tomographie.
4. Bronchographie.
5. Oesophaguspassage.

Mit diesem Rüstzeug soll der Röntgenologe:

1. einen Tumor diagnostizieren,
2. diese Diagnose möglichst früh liefern,
3. eine evtl. Inoperabilität feststellen.

Die Beurteilung des Tumorbildes im Bereiche des Bronchialbaumes macht insofern Schwierigkeiten, als sich der Befund sehr verschieden darstellen kann.

Das Bild wird ein anderes sein (*Zdansky*) je nach:

- a) primärem Sitz des Tumors (zentral-peripher),
- b) Art der Ausbreitung,
- c) Vorhandensein und Folgen von Bronchusstenosen.

Einen endgültigen Entscheid im Hinblick auf die röntgenologische Tumordiagnose ergibt im allgemeinen nicht eine einzelne der oben angeführten Methoden, sondern eine Kombination mehrerer Methoden.

Nicht jede dieser Methoden leistet in jedem Fall gleich viel, sondern es wird, je nach Sitz und Charakter des Tumors, der einen oder anderen Methode der Vorzug zu geben sein. Der Röntgenologe wird deshalb nicht wahllos sein Werkzeug auf den fraglichen Bronchialtumor anwenden, sondern er wird versuchen, durch gezielte Untersuchung dem Befund näherzukommen.

In der chronologischen Reihenfolge der Anwendung der röntgenologischen Untersuchungsmethoden bei auf Bronchuscarcinom verdächtigen Fällen steht meist die *Durchleuchtung* an erster Stelle. Sie ergibt einen ersten Überblick über die Verhältnisse im Thoraxraum.

Die hauptsächlichsten auf Tumor verdächtigen Zeichen bei der Durchleuchtung sind: Der kugelige oder knollige, dichte, homogene Tumorkernschatten (zentral oder peripher gelegen). Falls ein

solcher bei der Durchleuchtung nicht abgrenzbar ist, spricht für einen zentralen Tumor eine Hilusvergrößerung mit strahligen Ausläufern in die Peripherie oder mit dem Hilus im Zusammenhang stehende Verschattungen, die bei geringer Ausdehnung inhomogen und unscharf begrenzt sind, bei größerer Ausdehnung häufig homogen werden, ganze Segmente oder Lappen einnehmen können, die dann häufig Zeichen von Schrumpfung aufweisen (Segment- bzw. Lappenatelektasen). Der Verdacht auf Tumor wird gestützt durch den Nachweis von vergrößerten Lymphknoten im Hilus und paratracheal, wofür rotierende Durchleuchtung unerlässlich ist.

Zudem lassen sich mittels der Durchleuchtung die Thoraxorgane auch in funktioneller Hinsicht beurteilen, wobei besonders auf paradoxe Atmung als Zeichen von Phrenicusläsion geachtet werden muß.

Für Bronchusstenose sprechen peripherwärts der Stenose auf ein Segment oder einen oder mehrere Lappen beschränktes Emphysem oder Atelektase mit Mediastinalwandern. Paradoxe Zwerchfellbeweglichkeit und Mediastinalwandern sind allerdings keine Frühsymptome.

Wenn auch die Durchleuchtung viel zur Bronchialcarcinomdiagnose beiträgt, wird sie doch nie allein, sondern immer mit anderen Methoden kombiniert angewandt.

Gleichzeitig mit der Durchleuchtung werden im allgemeinen *Übersichtsbilder* hergestellt; diese sind von Bedeutung einerseits zur Festhaltung des Durchleuchtungsbefundes, andererseits kann der Röntgenologe beim typischen Bronchuscarcinombild aus den Übersichtsaufnahmen allein eine Diagnose stellen. Besonders aufschlußreich sind häufig die Seitenbilder zur Lokalisation des Tumors und seiner sekundären Veränderungen.

Eine gewisse Anzahl der Bronchialcarcinome erzeugen nun aber auf den Übersichtsaufnahmen kein typisches Bild. Bei den Frühfällen wird man logischerweise einen höheren Prozentsatz solcher nicht typischer Bilder finden, nachdem es sich hier um durchschnittlich weniger weit entwickelte Prozesse handelt.

Zur weiteren Abklärung von seiten der Röntgenologen dienen die *Tomographie* und die *Bronchographie*. Die von *Chaoul* und *Greineder* (1936) auf die Bronchialcarcinomdiagnose angewandte Tomographie besteht darin, daß das Gebiet des fraglichen Befundes in Schichten geröntgt wird.

Die Bronchographie (1926 von *Sicard* und *Forestier* angegeben)

versucht mittels Kontrastfüllung der Bronchien eine Bronchusstenose darzustellen.

Ein *Tomogramm* ist beim Bronchialcarcinom immer angezeigt, falls das Übersichtsbild nicht einen eindeutigen Befund geliefert hat. So ist es häufig möglich, unklare Verschattungen im Hilusbereich näher abzuklären, wobei vor allem dem direkten Nachweis der Bronchialveränderung, des Tumorkernschattens und etwaiger vergrößerter Lymphknoten im Hilus und oberhalb davon sowie der segmentären Ausdehnung der peripher der Stenose gelegenen Veränderungen besondere Bedeutung zukommt.

Der tomographische Nachweis einer Bronchialveränderung (Einengung des Lumens bis zum kompletten Verschuß, unregelmäßige Begrenzung der Wand) gelingt fast immer bei Veränderungen in den Haupt- oder Stammbronchien; schwieriger gestaltet sich der Nachweis beim Ausgang der Tumoren von den Segmentbronchien. Für diese Fälle ist es wegen des Verlaufes der Segmentbronchien häufig nötig, neben der frontalen Schichtung auch seitliche oder schräge Schichtung durchzuführen.

Was den Tumorkernschatten betrifft, so ist er ein unmittelbar um den veränderten Bronchus herum gelegener dichter, homogener, knolliger, bucklig und scharf begrenzter oder seltener mehr strahlig infiltrierender Schatten. Lymphknotenvergrößerungen im Hilus, im Bifurkationswinkel, tracheobronchial und paratracheal lassen sich meist am besten tomographisch nachweisen. Ihre Darstellung ist von Bedeutung für die Indikation zur Operation.

Die peripher der Stenose gelegenen entzündlichen oder atelektatischen Verdichtungen lassen sich tomographisch besser auf bestimmte Segmente lokalisieren. Das ist von besonderer Bedeutung für die Frühdiagnose, nachdem der größte Teil der Bronchialcarcinome seinen Ausgangspunkt in den Segmentbronchien hat (*Salzer*), was natürlich im allgemeinen früh zur Stenose des betreffenden Segmentbronchus und damit zur Atelektase des zugehörigen Segmentes führt. Es ist nicht einfach, die Segmentatelektasen zu beurteilen, besonders weil mit der Atelektase eine Schrumpfung verbunden ist. Die auf diese Weise entstehenden Bilder wurden eingehend von *P. Ch. Schmid* (1950) beschrieben. Ferner lassen sich in den peripher der Stenose entstehenden Verdichtungen tomographisch Zerfallshöhlen und Bronchiektasen nachweisen.

Als weiterer Vorteil der Tomographie sei hervorgehoben, daß der so wichtige Nachweis aller dieser Veränderungen durch Schichtung auch gelingt bei Vorhandensein von Pleuraergüssen oder Schwarten.

Neben der im allgemeinen üblichen frontalen und sagittalen Schichtung kennt man heute noch die transversale-axiale Tomographie, d. h. die Schichtung in horizontalen, senkrecht zur Körperlängsachse gelegenen Ebenen. Es entstehen so eigentliche «röntgenologische Thoraxquerschnitte». In bezug auf die Beurteilung des Bronchialbaumes hat diese Methode gegenüber den beiden vorher besprochenen Methoden keine Vorteile. Dadurch, daß die Bronchien «quergeschnitten» werden, ist es im Gegenteil schwieriger, einen Befund mit dem Bronchialbaum in Verbindung zu bringen. Während sich zwar Organverdrängungen in den horizontalen Schichten gut darstellen, ergeben sich doch im allgemeinen keine Befunde, die nicht auch im sagittalen und frontalen Strahlengang darstellbar wären. Die transversale Tomographie ist jedenfalls eine Methode, die sich bisher für die Röntgendiagnostik der Bronchialcarcinome nicht eingebürgert hat, und sie liefert vor allem für die Früherfassung keinen besonderen Beitrag.

Ebenfalls zur näheren Abklärung eines fraglichen Bronchialcarcinoms dient die *Bronchographie*. Als Methode für die Darstellung von Bronchusstenosen ist sie — nach Ansicht der meisten Autoren — sehr leistungsfähig.

In den meisten Ländern hat man die Bronchographie mit Jodöl verlassen zugunsten der wasserlöslichen Kontrastmittel. Sie haben den Vorteil der Mischbarkeit mit dem Bronchialsekret und der schnellen, vollständigen Resorbierbarkeit. Damit werden auch Schädigungen des bereits kranken Lungenparenchyms (Jodölgranulom) vermieden, und es besteht die Möglichkeit, die Bronchographie nach kurzer Zeit ohne Störung durch liegengebliebene Kontrastmittelschatten zu wiederholen.

Die von *Stutz* (1948) beschriebene «funktionelle Bronchographie» beruht auf der Beobachtung der Bewegungsvorgänge im Bronchialbaum, indem der mit Kontrastmittel gefüllte Bronchialbaum in verschiedenen Atemphasen geröntgt wird. *Anacker* stellt diesbezüglich fest, daß sich bei dieser Methode erst relativ spät Anzeichen für maligne Infiltration zeigen; er kommt deshalb zum Schluß, daß, mindestens für die Frühdiagnose des Bronchialcarcinoms, die «funktionelle Bronchographie» ungeeignet sei.

Salzer, der sich in seiner Arbeit: «Das Bronchuscarcinom» (1952) eingehend mit dem Problem Tomographie-Bronchographie auseinandersetzt, ist der Ansicht, daß der Schichtaufnahme der Vorzug zu geben sei, indem ein gut eingeleiteter, geübter Röntgenologe aus dem, zudem für den Patienten schonenderen, Verfahren der Tomographie mehr heraushole. Während die Bronchographie nur Aufschluß über den Befund am Bronchus selbst gibt, ist es im Tomogramm evtl. möglich, die auch hier sich darstellende Bronchusstenose mit dem Tumorkernschatten in Zusammenhang zu bringen, was natürlich einen Verdacht auf Bronchialcarcinom

stark stützt. Die Ansichten über den Wert der beiden Methoden gehen jedoch bei verschiedenen Autoren auseinander.

Während *Anacker* die Bronchographie als die geeignete Untersuchungsmethode für die nähere Abklärung eines fraglichen Bronchialcarcinoms hervorstreicht, bezeichnet sie *Brock* als nicht überzeugend und überflüssig. Sowohl *Torelli* wie *Chatton* und *Jean* sind der Ansicht, daß für die Diagnose des Bronchialcarcinoms die Bronchographie neben der Tomographie unnötig werde. Allgemein scheint jedenfalls heute die Ansicht zu bestehen, daß, bevor man zur Bronchographie — der ein Wert in gewissen Fällen sicher nicht abzusprechen ist (siehe auch Kasuistik) — schreitet, eine Schichtuntersuchung vorgenommen werden sollte, besonders weil die Bronchographie immerhin einen nicht zu vernachlässigenden Eingriff am an sich allgemein reduzierten Krebspatienten darstellt (*Muntean, Huguenin und Delarue, Bade*). *Muntean* schreibt: «Ein gutes Bronchogramm und ein gutes Tomogramm verhalten sich zueinander wie ein Positiv zu einem Negativ. Sie vermögen in gleich vorzüglicher Weise Stenosen und Wandveränderungen von Bronchien wiederzugeben. Das Tomogramm hat dabei den Vorteil, daß es zugleich den Tumorkernschatten und andere Veränderungen der Umgebung wiedergibt, die am intensiv belichteten Bronchogramm oft entgehen.» Seiner Ansicht nach nimmt die Verlässlichkeit beider Methoden nach der Peripherie hin in gleicher Weise ab. Auch *Anacker*, ein starker Verteidiger der Bronchographie, äußert sich dahin, daß diese Untersuchungsmethode beim peripheren Bronchialcarcinom unergiebig sei.

Das Tomogramm hat hier den Vorteil, daß es, neben dem auch hier unergiebigem Befund am Bronchialbaum selbst, noch den Tumorkernschatten, die Ausbreitung und die Tumorlokalisation wiedergibt.

Was neben dem primären Tumorbefund, besonders im Hinblick auf eine evtl. Operation, am meisten interessiert, ist die Frage, ob und wie weit eine Metastasierung in die Hilus- und paratrachealen Lymphknoten schon erfolgt ist. Zur Lösung dieses Problems steht dem Röntgenologen neben Durchleuchtung und Übersichtsaufnahmen die Tomographie zur Verfügung, die eine gute Beurteilung des Hilus sowie der trachealen und paratrachealen Region ermöglicht.

Die *Oesophaguspassage* wurde in der Bronchuscarcinomdiagnostik schon früh angewandt und hat für die Beurteilung der Operabilität neuerdings besondere Aktualität erlangt. Eine Beein-

trächtigung des Oesophagus durch das Bronchialcarcinom ist in zweifacher Weise möglich: Entweder handelt es sich um die sog. Oesophagusform des zentralen Carcinoms, wobei der Primärtumor selbst auf den Oesophagus übergreift, oder aber es sind Lymphdrüsenmetastasen vor allem im hinteren Mediastinum für eine Beeinträchtigung der Speiseröhre verantwortlich. Durch den Druck der vergrößerten Lymphknoten bzw. des Primärtumors wird der Oesophagus verdrängt und komprimiert. Tumoren, die schon so weit fortgeschritten sind, daß sie oder ihre Lymphknotenmetastasen die Oesophaguspassage beeinträchtigen, müssen im allgemeinen als inoperabel betrachtet werden.

In der Folge soll der Wert der röntgenologischen Methoden für die Frühdiagnose des Bronchialcarcinoms kurz anhand der 29 dieser Arbeit zugrunde liegenden Frühfälle abgeschätzt werden.

In einem der 29 Fälle liegt kein Röntgenbefund vor, da der Patient auswärts geröntgt und nur zur Bronchoskopie und Operation nach Basel verlegt wurde (es handelt sich um den Fall, der durch den Bronchoskopiker als Plattenepithel-Ca. bezeichnet wurde, bei dem aber im Operationspräparat keine Anhaltspunkte für maligne Entartung gefunden werden konnten).

Die Röntgenuntersuchung der übrigen 28 Fälle ergab folgendes Resultat: 19mal sichere Diagnose auf Malignom des Bronchialbaumes, 9mal starker Verdacht auf Bronchialcarcinom.

Zweifellos ist dies — besonders in Anbetracht der Tatsache, daß es sich hierbei ausschließlich um Frühfälle handelt — ein Resultat, das die Röntgenuntersuchung des Bronchialbaumes in einem guten Lichte erscheinen läßt.

Die nächste Tabelle versucht die histologische Verifizierbarkeit der einzelnen Fälle mit der Röntgendiagnose zu vergleichen. Dabei sind insgesamt 3 der 29 Fälle nicht berücksichtigt (2mal, weil keine Bronchoskopie ausgeführt wurde und 1mal, weil — Pat. wurde auswärts geröntgt — weder Röntgenbefunde noch Bilder vorlagen).

TABELLE VIII.

	Röntgenbefund positiv	Röntgenbefund Verdacht	Röntgenbefund negativ
Histologisch verifiziert	6	7	0
Histologisch nicht verifiziert	11	2	0

Aus dieser für eine statistische Auswertung zu kleinen Tabelle ergibt sich immerhin, daß ein großer Teil der bronchoskopisch unverdächtigen Fälle röntgenologisch einwandfrei diagnostizierbar waren.

Ist das vorliegende Zahlenmaterial auch klein, so läßt es in seiner Zusammensetzung doch die kardinale Bedeutung der Röntgendiagnose für die frühzeitige Abklärung eines fraglichen Bronchialcarcinoms erkennen. Auch Züllig (1949), Salzer u. Mitarb. (1952) und andere sind durch das Studium ihres Krankengutes auf dasselbe Resultat gekommen.

Schlußfolgerungen.

Wie schon in der Einleitung erwähnt, sind auch heute noch, trotz der großen Fortschritte in Diagnose und Therapie des Bronchialcarcinoms, die Heilungsaussichten außerordentlich klein. So stellt G. E. Lindskog 1946 fest, daß nur 5% seiner operierten Fälle die Fünfjahresheilungsgrenze erreichten. Für die schlechte Erfassbarkeit des Bronchialcarcinoms sind verschiedene Eigenheiten desselben, wie die lange stumme Phase, uncharakteristische Frühsymptome, rasche Metastasierung, unzugänglicher Sitz usw., verantwortlich (siehe auch «klinische Symptomatologie» und «Pathologie»).

Die einzige momentan abzusehende Möglichkeit zur Verbesserung der therapeutischen Resultate liegt in der Forcierung der Frühdiagnose. In diesem Sinne wurden in den Vereinigten Staaten Serienuntersuchungen an der Gesamtbevölkerung ganzer Distrikte vorgenommen. So hat z. B. L. W. Guiss in Los Angeles County 1 876 201 im allgemeinen gesund erscheinende Individuen mittels Schirmbilduntersuchung erfaßt, wobei eine ganze Anzahl von Tumorfällen diagnostiziert werden konnte. Dazu wird festgestellt, daß, wenn der so gestellten röntgenologischen Diagnose die Behandlung unverzüglich folgte, in 75% der Fälle noch keine lymphogene Metastasierung erfolgt war und alle Patienten mit Erfolg operiert werden konnten (Operabilität von 47%!). Guiss schreibt dazu, daß der Lungenkrebs: «... presents a unique challenge to the medical profession — it is the one internal cancer... that can be almost routinely discovered by the simple expedient of routine roentgenographic examination of the chest».

Zu einer wirkungsvollen Früherfassung mittels Serienschirmbildaktionen müßten jedoch alle Individuen der gefährdeten Altersklassen alle 6 Monate röntgenologisch untersucht werden, was natürlich mit einem großen Kostenaufwand verknüpft wäre.

In Zürich hat R. Honold 1954 aus 354 149 Schirmbildern 12

Bronchialcarcinomfälle zusammengestellt, die alle in einem Zeitpunkt als verdächtig diagnostiziert wurden, wo sie noch keine klinischen Symptome machten. Bis zur Sicherung der Diagnose verstrichen durchschnittlich $5\frac{1}{2}$ Monate. Keiner dieser Patienten erreichte eine Überlebensdauer von mehr als 3 Jahren. Auch in unserem Material erwiesen sich von 9 in der stillen Phase entdeckten Bronchialcarcinomen 6 nach Feststellung der endgültigen Diagnose als inoperabel, was, neben verschiedenen anderen Gründen, hauptsächlich auf die zu lange Abklärungsdauer zurückzuführen ist.

Vorläufig sind nun jedoch so umfassende Aktionen, wie sie diese genannten Serienuntersuchungen darstellen, noch nicht möglich. Ein Verdacht auf Bronchialcarcinom ergibt sich heute immer noch erst durch die klinische Symptomatologie (wenn man von den ganz seltenen Zufallsbefunden absieht). Die genauere Abklärung ist im wesentlichen auf Röntgen, Bronchoskopie und Probe-thoracotomie angewiesen.

In dieser Arbeit wurde versucht, anhand von 90 Bronchialcarcinomfällen der Chirurgischen Universitätsklinik Basel die Leistung von Röntgen und Bronchoskopie in der Frühdiagnose von Bronchialcarcinomen zu analysieren bzw. zu vergleichen. Von den total 90 Fällen erwiesen sich 29 als operabel.

Mittels *Bronchoskopie* ließen sich von diesen Frühfällen 48% histologisch verifizieren, was ein relativ sehr gutes Resultat darstellt. Immerhin zeigen auch diese untersuchten Frühfälle, daß, wie in der Literatur auch anderweitig belegt, die endoskopische Diagnose von auf die Segmentbronchien und auf die Oberlappenstammbronchien beschränkten Tumoren sehr schwierig ist, eine Tatsache, die um so bedeutungsvoller ist, als gerade diese beiden Lokalisationen bei Frühfällen die häufigsten sind (*Salzer*).

Was die *röntgenologische Frühdiagnose* des Bronchialcarcinoms betrifft, ließen sich von 28 geröntgten Frühfällen 19 mit Sicherheit diagnostizieren, während die übrigen 9 röntgenologischen Untersuchungen einen stark auf Bronchialcarcinom verdächtigen Befund ergaben.

Chevalier Jackson (1950) behauptet, die Bronchoskopie sei das Hauptmittel, das es gestatte, die Diagnose auf Bronchialcarcinom 1. in einem Zeitpunkt zu stellen, in dem eine Radikaloperation noch möglich sei, und 2. eine genügend sichere Diagnose zu liefern für einen großen chirurgischen Eingriff.

Je früher man nun aber die Diagnose des Bronchialcarcinoms

stellen will, um so mehr wird man auf Befunde stoßen, die auf Segment- oder Oberlappenstammbronchien beschränkt sind, die sich also mittels Bronchoskopie nur in relativ seltenen Fällen nachweisen lassen. Andererseits ergeben die Untersuchungen an den 29 dieser Arbeit zugrundeliegenden Frühfällen eine große Sicherheit der röntgenologischen Diagnose.

Daß sich der Chirurg auf die Röntgendiagnose stützen kann, sollen neben den statistischen Resultaten auch die Fälle 1—4 der Kasuistik belegen, alles Fälle, die bei negativer Biopsie auf Grund der röntgenologisch gestellten Diagnose allein erfaßt werden konnten. Mit den Resultaten von *Guiss*, *Salzer* u. Mitarb. u. a. deuten auch die eben angeführten Ergebnisse auf die Tatsache hin, daß mit einer Forcierung der Frühdiagnose auch die röntgenologische Beurteilung gegenüber der Bronchoskopie in den Vordergrund rückt.

Immerhin soll natürlich zur Sicherung der Diagnose eine Bronchoskopie ausgeführt und bei negativem oder zweifelhaftem Resultat, bei klinischem und röntgenologischem Verdacht auch in kurzem Zeitabstand wiederholt werden, sofern nicht mit zu langem Aufschub kostbare Zeit verloren wird.

Trotz dieser Abklärungsmöglichkeiten sind die therapeutischen Resultate als schlecht zu bezeichnen. Um eine Verbesserung zu erreichen, ist es einerseits von Bedeutung, den zeitlichen Abstand zwischen Entstehung des Carcinoms und erstem klinischem Tumorverdacht nach Möglichkeit zu verkürzen. Andererseits soll aber auch die genauere Abklärung speditiv durchgeführt werden, denn auch hier können kostbare Wochen verlorengehen, was logischerweise mit einer Verschlechterung der Chancen eines Eingriffes einhergehen muß (vergleiche auch Fälle 5—7 der Kasuistik). *Overholt* verfißt in dieser Hinsicht die Forderung, daß Röntgenuntersuchung, bakteriologische und cytologische Sputumuntersuchung und Bronchoskopie mit Probeexcision innerhalb einer Woche durchgeführt werden sollten; kommt man in dieser Zeit zu keiner gesicherten Diagnose, so ist nach seiner Ansicht die Probethoracotomie indiziert.

Wenn es auch vielleicht nicht möglich ist, alle diese Untersuchungen innerhalb einer einzigen Woche durchzuführen, so ist doch auf speditive Abklärung Wert zu legen. Daß das möglich ist, belegt Fall 3 der Kasuistik. Jedenfalls darf nicht versucht werden, durch Zuwarten eine histologische Verifikation zu erzwingen (Fall 5 und 6 der Kasuistik).

In diesem Zusammenhang interessiert natürlich die Frage nach der Gefährlichkeit der Probethoracotomie.

Bei 66 der 90 Bronchialcarcinompatienten wurde eine Thoracotomie vorgenommen. Der Eingriff beschränkte sich bei 25 Patienten auf eine reine Probethoracotomie. Einer dieser 25 Patienten kam infolge der postoperativen Belastung ad exitum. Es handelte sich dabei um einen Patienten mit einem doppeltfaustgroßen Tumor, der tief ins Mediastinum reichte und schon auf das Pericard übergegriffen hatte.

Die Tatsache, daß 24 von 25 an einem inoperablen Carcinom leidenden — und dadurch an sich wenig resistenten — Patienten den Eingriff gut überstanden, zeigt, daß die Probethoracotomie als Mittel zur endgültigen Abklärung eines Verdachtes auf Bronchialcarcinom seine Berechtigung hat.

Literatur.

Anacker, H.: Ftschr. Röntgenstr. 74, 2, 1951. — Arbuckle, M. F.: Ann. of. Otol. 43, 1174, 1934. — Arkin, A., and D. H. Wagner: J. Amer. med. Assoc. 106, 587, 1936. — Assman, H.: Med. Klin. 20, 1757, 1924. — Bade, H.: Ftschr. Röntgenstr. 68, 224, 1943. — Barabas, M., und J. Lendvai: Radiologica clinica 19, 36, 1950. — Barron, M.: Arch. Surg. 4, 624, 1922. — Björk, V. O.: Acta chir. scand. 95, Suppl. 123, 1947. — Boyd, W.: Chir. Pathologie 1947. W. B. Saunders, Phil. — Brechwoldt, R.: Zeitschr. f. Krebsforsch. 23, 128, 1926. — Brewer, L. A., W. M. G. Jones and F. S. Dolley: J. thorac. Surg. (Amer.) 17, 439, 1948. — Brock, R. C.: Lancet 2, 1103, 1938; Oxford med. publ. 1947. — Brooks, Davidson, Price Thomas Robson and Smithers: Thorax 6, 1, 1941. — Brown, R. B., L. R. Riddle and M. B. Sullivan, jr.: U.S. armed Forces med. J. 2/3, 415, 1951. — Bruenings, W., und W. Albrecht: Verl. F. Enke, Stuttgart 1915. — Brunner, W.: Schweiz. med. Wschr. 81, 961, 1951. — Buffmire, D. K., and J. R. McDonald: Surg. Clin. N. Amer. 1191, 1951. — Chandler, F. G., and C. T. Potter: Lancet 213, 596, 1927. — Chaoul, H., und K. Greineder: Ftschr. Röntgenstr. 53, 232, 1936. — Chatton, P., et J. P. Jean: J. Radiol. (Belg.) 29, 452, 1948. — Clerf, L. H., P. A. Herbut and J. F. Nealton, jr.: Ann. Otol. (St. Louis) 60/3, 840, 1951. — Cohen, A. G.: J. Thoracic Surg. 12, 714, 1943. — Delcourt, R.: Acta otorhinolar. (Belg.) 5/1, 58, 1951. — Denk, W.: Excerpta med. 1, 6, 1948. — Farber, S. M.: Laryngoscope (St. Louis) 61/7, 602, 1951. — Fischer, W.: Lehrb. spez. path. Anat. Verl. Henke-Lubarsch, 1931. — Fischer, F. K.: Schweiz. med. Wschr. 42, 1025, 1948. — Frenzel, H.: Die Chirurgie. Urban und Schwarzenberg, Berlin-Wien 1928. — Fried, B. M.: Medicine 10, 373, 1931. — Gebauer, P. W.: J. Thorac. Surg. 10, 373, 1941. — Grace, E. J.: Amer. J. Surg. 60, 361, 1943. — Graham, E. A.: Ann. Surg. 1, 103, 1936. — Grow, J. B., M. L. Bradford and H. W. Mahon: J. Thorac. Surg. (Amer.) 17, 480, 1948. — Guiss, L. W.: Cancer 5, 5, 1952. — Hansen, J.-L.: Ugeskrift for Læger (Kopenhagen) 11, 111, 1945. — Herbut, P. A.: Amer. J. Path. 20, 1911, 1944. — Hollinger,

P. H., H. J. Harau and E. F. Hirsch: Ann. Otol. (Amer.) 1, 5, 1945. — Honold, R.: Schweiz. med. Wschr. 16, 451, 1954. — Jackson, Chevalier, und Chevalier L. Jackson: Bronchooesophagology. W. B. Saunders, Philadelphia. — Jackson, Chevalier, and F. W. Konzelmann: J. Thorac. Surg. (Amer.) 6, 312, 1937. — Kikuth, W.: Virchows Arch. f. path. Anat. 255, 107, 1925. — Koletsky, S.: Arch. int. Med. 62, 636, 1938. — Leb, A.: Fsch. Röntgenstr. 73, 141, 1950. — Lemoine, J. M., et F. Finet: J. Français de Médecine et Chirurgie Thoraciques 3/2, 166, 1949. — Liavaag, K.: Acta chir. scand. (Schwd.) 98, 182, 1949. — Lindskog, G. E.: Ann. Surg. 124, 667, 1946. — Looper, E. A., and J. R. Cross: Ann. Otol. (St. Louis) 58/4, 1113, 1949. — Luescher, E.: Kurze Klin. d. Ohren-Nasen-Halskrankh. Benno Schwabe, Basel. — Mason, G. A.: Lancet 1, 587, 1949. — McDonald, J. R., and L. B. Woolner: Minnesota Med. St. Paul 32, 12, 1949. — Moyer, J. H., and A. J. Ackermann: Amer. Rev. of Tuberc. 63, 2, 1951. — Muntean, E.: Fsch. Röntgenstr. 73, 150, 1950. — Nordenström, B. E. W.: Acta Radiol. 37, 5, 1952. — Ochsner, A., and M. de Bakey: J. Thorac. Surg. 10, 401, 1941. — Ochsner, A., M. de Bakey and J. L. Dixon: J. Amer. med. Assoc. 135, 311, 1947. — Ochsner, A., M. de Bakey, M. Dunlop and Ch. E. Rickman: J. Thorac. Surg. 17, 573, 1948. — O'Keefe, J. J.: Laryngoscope (St. Louis) 60/9, 931, 1950. — Olsson, K. B.: Amer. J. Path. 11, 449, 1935. — Overholt, R. H.: Dis. of Chest. 9, 197, 1943; Surg. etc. 70, 497, 1940. — Overholt, R. H., and Schmidt: J. Amer. med. Assoc. 141, 817, 1949. — Pache, H. L., et J. Y. Probst: Rev. méd. Suisse romande 4, 193, 1948. — Papanicolaou, G. N.: Schweiz. med. Wschr. 14, 342, 1948. — Perrone, J. A., and J. P. Levinson: Ann. int. Med. 17, 12, 1942. — Probst, R.: Zeitschr. f. Krebsforsch. 25, 431, 1927. — Riecker, O. E.: Z. Laryng. usw. 29, 2, 1950. — Rigler, L. B., and G. M. Kelby: Radiology 49, 578, 1947. — Roffo, A. H.: Deutsche med. Wschr. 63, 1267, 1937. — Rosahn, P.: Amer. J. med. Sci. 179, 803, 1930. — Rosselet: Schweiz. med. Wschr. 1, 497, 1939. — Salzer, G., M. Wenzl, R. H. Jenny und A. Stangl: Das Bronchuscarcinom. Springer Verlag, Wien 1952. — Schmid, P. Ch.: Fsch. Röntgenstr. 73, 307, 318, 1950. — Sellors, T. H.: Lancet 253, 119, 1947. — Soulas, A., et P. Mounier: Bronchologie. Masson, Paris 1949. — Stangl, A.: Radiol. clinica 18, 206, 1949. — Stutz, E.: Röpra 17, 91, 1948. — Taylor, A. B., and J. A. H. Waterhouse: Thorax 5, 257, 1950. — Torelli, G.: Clinica nuova, Rom 4, 3, 1947. — Tuttle, W. M. C., and N. A. Womack: J. Thorac. Surg. 4, 125, 1934. — Vinson, P. P., and E. T. Leddy: Ann. Otol. (Amer.) 41, 1259, 1932. — Wegelin, A.: Schweiz. med. Wschr. 39, 1053, 1942. — Wenzl, M.: Der Krebsarzt 248, 1941. — Wiklund, Th.: Acta chir. scand. (Schwd.) 162, 1952. — Wollner, L. B., and S. R. McDonald: J. Amer. med. Assoc. 497, 1949. — Zdansky, E.: Der Krebsarzt 265, 1949. — Zollinger, H. U.: Schweiz. med. Wschr. 9, 1951. — Zuellig, R.: Med. Diss. (W. Berchtold, Amriswil), Zürich 1949.

Zum Schluß möchte ich Herrn Prof. Dr. H. Staub, Herrn Prof. Dr. R. Nissen und Herrn Prof. Dr. E. Lüscher bestens danken für die freundliche Überlassung der Krankengeschichten.

Kasuistik.

In der Folge sind einige Fälle von Bronchialcarcinom beschrieben, wobei den diagnostischen Leistungen von Röntgen und Bronchoskopie und den zeitlichen Abklärungsverhältnissen besondere Beachtung geschenkt wurde.

Fall 1—4 sind als Beleg anzusehen für die Berechtigung der Forderung einer Probethoracotomie auf Grund der röntgenologischen Diagnose, auch bei der Unmöglichkeit der histologischen Verifizierung durch die Bronchoskopie.

Fall 5—7 sind drei der 61 dieser Arbeit zugrundeliegenden inoperablen Fälle.

In diesen 3 Fällen wurde bei gestellter röntgenologischer Diagnose oder doch mindestens bei starkem röntgenologischem Verdacht auf Bronchialcarcinom der Eingriff hinausgeschoben.

FALL 1. S. A., 1890, 63jähriger Landwirt.

F.A.: Ein Bruder des Patienten ist an Lungentuberkulose gestorben. Ansonst Familienanamnese o. B.

P.A.: Im Aktivdienst 1914 Pleuritis und Pericarditis. Überdies litt er «seit jeher» an einem chronischen Husten mit einem bronchitischen Schub jeden Winter.

Nikotin: 1 Päckchen Stumpen täglich.

Jetziges Leiden: Mitte Februar plötzliche Exacerbation des schon lange vorbestehenden Hustens mit gelegentlichen Haemoptoen. Der Patient war von Anfang an in hausärztlicher Kontrolle, wo er symptomatisch behandelt wurde. Von einer Röntgenaufnahme wurde vorerst abgesehen, weil einige Zeit vorher eine Schirmbildaufnahme ein unauffälliges Lungenbild des Patienten geliefert hatte. Ende August 1953 Hospitalisation zwecks Abklärung.

Bronchoskopie (24. 8. 1953): Die endoskopische Inspektion des Bronchialbaumes zeigte eine reizlose Schleimhaut, insbesondere erwies sich das Ostium des linken Oberlappenstammbronchus auch mittels Optik als unverdächtig. Hingegen bemerkte man viel zähes Sekret mit einer schmalen Blutstraße vor dem linken Oberlappenbronchus.

Bronchographie (27. 8. 1953, Abb. 1): Starker Verdacht auf das Vorliegen eines Bronchustumors (apicaler Ast des linken Oberlappenbronchus).

Übersichtsbild, Seitenaufnahme und Tomogramme (28. 9. 1953, Abb. 2, 3 und 4) zeigen knapp oberhalb des linken Hilus einen dattelgroßen, polycyclisch begrenzten, homogenen Schatten, der als Tumorkernschatten angesehen werden muß.

Operation (8. 10. 1953): Der Pat. wurde linksseitig pneumonectomiert, wobei der operierende Chirurg den Eingriff als radikal wertete. Der Pathologe sprach von einem stark entzündeten, anaplastischen Plattenepithelcarcinom des linken Oberlappenbronchus mit beginnender Infiltration der periarteriellen Lymphscheiden: Hiluslymphknoten nicht infiltriert.

Nach komplikationslosem postoperativem Verlauf konnte der Patient einen Monat nach der Operation entlassen werden.

Epikrise: Fall 1 zeigt einen Frühdiagnosefall von Bronchialcarcinom, der allein auf Grund der röntgenologischen Untersuchung — bei negativer Bronchoskopie — in einem Zeitpunkt erfaßt werden konnte, wo eine Radikaloperation noch möglich war. Nachdem die Bronchographie starken Verdacht auf einen vom Bronchialbaum ausgehenden Tumor erweckt hatte, wurde bis zur weiteren röntgenologischen Abklärung mittels Tomographie einen Monat zugewartet. Es zeigte sich dann auch ein eindeutiger Tumorbefund im Tomogramm. Immerhin ließ sich durch den anschließend unternommenen Eingriff der Tumor doch noch radikal operieren.

Abb. 1 (zu Fall 1). **Bronchographie:** Hauptbronchus links unauffällig, ebenso der Abgang des linken Oberlappenstammbronchus und Lingulabronchus. Während der anteriore Oberlappensegmentbronchus gut gefüllt ist, finden sich eine unregelmäßig begrenzte Einengung des apicalen Segmentbronchus und peripher der Stenose einige fleckförmige Kontrastmittelansammlungen. Der veränderte Bronchialabschnitt liegt innerhalb einer mandelgroßen Verschattung im apicalen Oberlappensegment. Der Befund ist auf einen Bronchialtumor sehr verdächtig.

Abb. 2 (zu Fall 1). **Übersichtsaufnahme:** Dattelgroße, andeutungsweise polycyclisch begrenzte, weichteildichte Verschattung oberhalb und lateral des obren Hiluspoles links. Hilusschatten unverdächtig.

Abb. 3 (zu Fall 1). **Seitenaufnahme:** Die Verschattung projiziert sich oberhalb des Hilusschattens.

Abb. 4 (zu Fall 1). **Schichtaufnahme** (Schicht 14): Zeigt die dichte, homogene und polycyclisch begrenzte Verschattung, die dem Tumorkernschatten entspricht, in ihrem größten Ausmaß und scharf dargestellt.

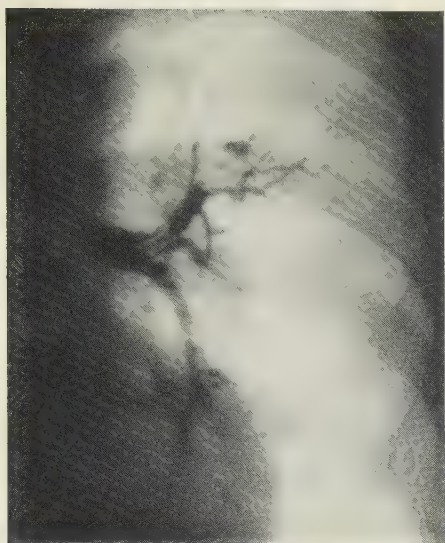


Abb. 1.



Abb. 2.



Abb. 3.

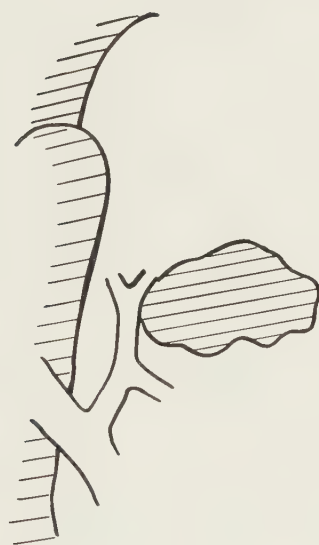


Abb. 4.

FALL 2. M. K., 1892, 60jähriger Steinhauer.

F.A.: o. B.

P.A.: Anlässlich gelegentlicher Durchleuchtungen wurden Anzeichen von Silikose festgestellt.

Nikotin: 20 Cigaretten im Tag.

Jetziges Leiden: Seit Frühjahr 1951 bemerkte Patient zunehmende Dyspnoe, die auf die bestehende Staublung zurückgeführt wurde; dann trat ein Druckgefühl hinter dem Sternum und Reizhusten mit wechselnden Mengen fötiden Auswurfs hinzu.

11. 10. 1951: Spitaleinweisung zur Abklärung.

Eine Woche nach Spitaleinweisung wurde der Patient erstmals geröntgt.

Übersichtsaufnahme und Seitenaufnahme (Abb. 5 und 6) zeigen eine mandarinengroße Verschattung von lateral und hinten her bis an den unteren Pol des linken Hilus heranreichend. Es wurde Tumor vermutet. Eine erneute, etwas härtere Aufnahme ergab 4 Tage später im Prinzip das gleiche Bild. Die Verschattung, die sich hier etwas schärfer begrenzt darstellte, wurde als «am ehesten für Tumor sprechend» bezeichnet.

Tomogramme (23. 10. 1951, Abb. 7): Sie zeigen eine dichte, homogene, scharf konturierte, mandarinengroße Verschattung in den Schichten 7—9, mit ihrem vorderen Pol bis in die Schicht 10 reichend; die Verschattung entspricht am ehesten einem Tumorkernschatten.

Bronchogramm (26. 10. 1951, Abb. 8): Der Befund wurde insofern komplettiert, als sich die Bronchialwand eines basalen Segmentbronchus nahe seiner Abgangsstelle vom Unterlappenbronchus als verändert erwies und der antero-basale Segmentbronchus nicht zur Darstellung kam.

Bronchoskopie (26. 10. 1951): Außer etwas Eiter in beiden Unterlappenbronchien kein pathologischer Befund. Atypische Teilung des linken Unterlappenbronchus.

Operation (9. 11. 1951): Pneumonectomie links: Im latero-basalen Segment ließ sich sub operatione ein Tumor durchpalpieren, der bis an die Interlobärkante reichte und in den abhängigen Partien zu einer Atelektase geführt hatte. Mediastinum und Hilus zeigten keine suspekten Lymphknoten. Am Operationspräparat fand sich ein umschriebenes, peripher gelegenes, differenziertes Plattenepithelcarcinom des linken Unterlappens; dazu in diesem Gebiet chronische Pneumonie und Bronchiolitis.

Der Patient konnte 1½ Monate nach der Operation in gebessertem Zustand entlassen werden.

Epikrise: Es handelt sich wieder um einen Fall, der allein auf Grund der röntgenologischen Diagnose der Operation unterzogen wurde. Nachdem schon die Übersichtsaufnahme einen «am ehesten für Tumor sprechenden» Befund ergab, ließ sich der Röntgenbefund insofern ergänzen, als das Tomogramm durch Tumorkernschatten und Bronchialverdrängung und das Bronchogramm durch Anzeichen von sekundärer Bronchialwandinfiltration auf den Charakter der Veränderung schließen ließen. Es bestand nach diesen Angaben die Gewißheit für das Vorliegen eines Malignoms des Bronchialbaumes, was die anschließend ausgeführte Operation auch bestätigte.

Völlig mit Recht hat man sich in diesem Fall — bei der peripheren Lage des Tumors — durch den negativen Befund der Bronchoskopie nicht beirren lassen.

Abb. 5 (zu Fall 2). **Übersichtsaufnahme:** Mandarinengroße, nicht ganz homogene, eher unscharf begrenzte, dichte Verschattung in der lateralen Hälfte des linken Unterfeldes, bis zum unteren Hiluspol reichend. Der supradiaphragmale Lungenanteil links ist etwas lichtdurchlässiger als rechts. Hilus beidseits verdichtet, leicht vergrößert.

Abb. 6 (zu Fall 2). **Seitliche Aufnahme:** Die dichte und hier eher scharf begrenzt und homogen erscheinende Verschattung projiziert sich unterhalb und etwas hinter den Hilus. Mit ihrem vordern Rand wölbt sie den gut sichtbaren Interlobärspace etwas nach vorne vor.

Abb. 7 (zu Fall 2). **Tomogramm:** Die in den hinteren Schichten (7—9) in ihrem größten Umfang sichtbar werdende, homogene, dichte, leicht bucklig und scharf begrenzte ovoide Verschattung kommt auf der abgebildeten Schicht (9½) noch mit ihrem vorderen Pol zur Darstellung. In ihr sind keine Bronchiallumina erkennbar. Ein Ast des Unterlappenbronchus scheint durch die Verschattung leicht nach unten verdrängt. Keine Lymphknotenschwellung am Hilus.

Abb. 8 (zu Fall 2). **Bronchogramm:** Unregelmäßige Begrenzung der vorderen Wand des laterobasalen Segmentbronchus, knapp nach seiner Abgangsstelle. Der antero-basale Segmentbronchus kommt nicht zur Darstellung. Die übrigen Äste des Unterlappenbronchus sowie die Verzweigungen des Oberlappenbronchus sind gut gefüllt.

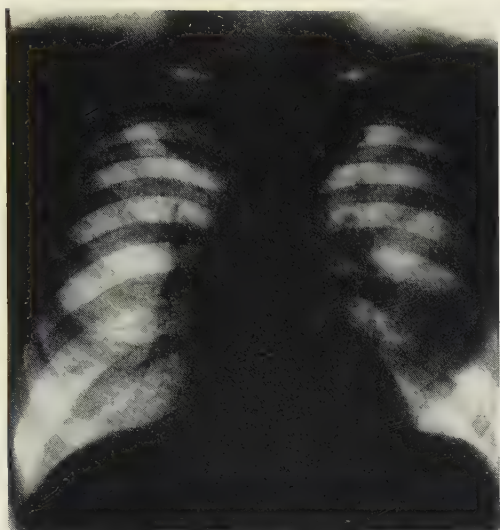


Abb. 5.

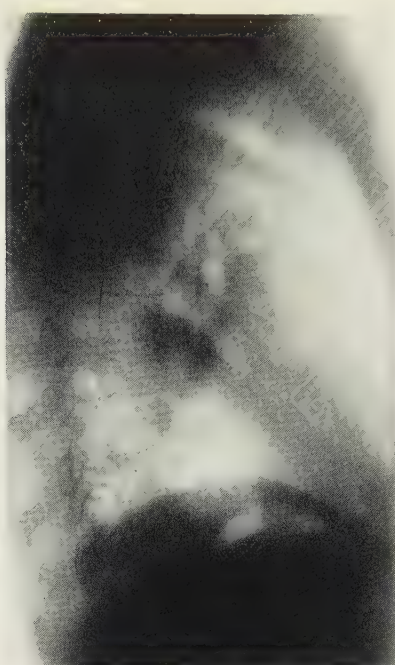


Abb. 6.



Abb. 8.

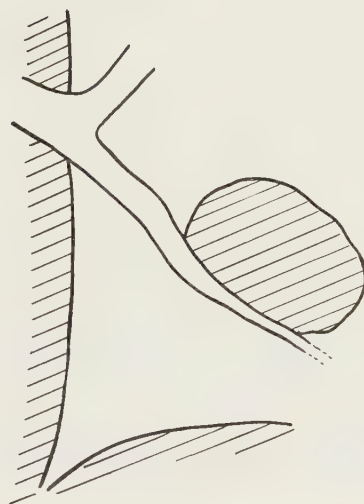


Abb. 7.

FALL 3. S. A., 1897, 55jähriger Zollbeamter.

F.A.: 2 Schwestern litten an Lungentuberkulose.

P.A.: o. B.

Jetziges Leiden: Ungefähr 1 Jahr vor Spitaleinweisung bekam der Patient Schmerzen im Thorax beim Liegen auf der linken Seite. Dann trat Husten mit Auswurf hinzu.

30. 7. 1952: Spitaleinweisung zur Abklärung.

Thoraxübersichtsaufnahmen (31. 7. 1952. Abb. 9 und 10): Zeigen eine dichte parahiläre Verschattung links (Verdacht auf Tumorkernschatten und Segmentatektase).

Bronchoskopie (4. 8. 1952): Sie ergab eine von oben in den Lingulabronchus «einhängende Protrusion». Eine histologische Verifikation eines Tumors war nicht möglich.

Tomogramme wurden gleichzeitig hergestellt; sie zeigten (Abb. 11) einen Verschuß des Lingulabronchus in einem Tumorkernschatten.

Bronchographie (11. 8. 1952): Spitz zulaufende Stenose des Lingulabronchus mit Atelektase der Lingulasegmente.

Operation (16. 8. 1952): Sub operatione fand sich im hilusnahen Bereich ein gut mandarinengroßer, derber Tumor, der einerseits bis nahe unter die Pleura, anderseits bis zum Abgang des Unterlappenbronchus reichte. Die histologische Diagnose ergab ein oat-celled Carcinom in der Nähe des Oberlappenbronchus, aber nicht sicher vom Bronchus ableitbar. Ein excidiert Hiluslymphknoten war tumorfrei.

Epikrise: In diesem Fall 3 wurde die Abklärung des fraglichen Lungenbefundes sehr speditiv durchgeführt, indem der Patient schon ca. 2 Wochen nach der Spitaleinweisung operiert werden konnte. Die Operationsindikation basiert auch in diesem Falle wieder — abgesehen von der klinischen Symptomatologie — nur auf der röntgenologischen Diagnose, für deren Sicherung das Tomogramm von ausschlaggebender Bedeutung war. Daß das Carcinom wirklich in einem frühen Stadium erfaßt wurde, ergibt sich aus der Tatsache, daß — bei der histologischen Diagnose: oat-celled Carcinom — noch keine Hiluslymphknotenmetastasen nachweisbar waren.

Abb. 9 (zu Fall 3). **Übersichtsbild:** Linke Zwerchfellkuppe stark zipfelförmig nach cranial ausgezogen. Parahilär zeigt sich eine annähernd dreieckförmige, mit der Basis am Hilus und mit der Spitze nach lateral weisende, stellenweise unscharf begrenzte, homogene Verschattung.

Abb. 10 (zu Fall 3). **Seitenaufnahme:** Zeigt eine ca. fünf frankenstückgroße, intensive Verschattung unmittelbar vor dem Hilus. Weniger intensive, homogene, spornförmige Verschattung von dort aus nach vorne ziehend mit nach unten scharf konkaver Begrenzung (Lappengrenze). Die spornförmige Verschattung dürfte einer Segmentatektase (Lingula) entsprechen.

Abb. 11 (zu Fall 3). **Tomogramm:** In Schicht 11 sind Haupt- und Oberlappenstammbronchus unauffällig dargestellt. Der Lingulabronchus endet ca. 1 cm nach seinem Ursprung blind in einer homogenen, dichten, bucklig und scharf konturierten Verschattung, die sich nach lateral verjüngt. Der Befund ist typisch für tumorösen Prozeß.

Abb. 12 (zu Fall 3). **Bronchogramm a. p.:** Der Oberlappenstammbronchus und seine Segmentäste sind unauffällig dargestellt, hingegen zeigt der Lingulabronchus ca. 1 cm nach seinem Abgang aus dem Oberlappenbronchus einen spitz auslaufenden Stop.

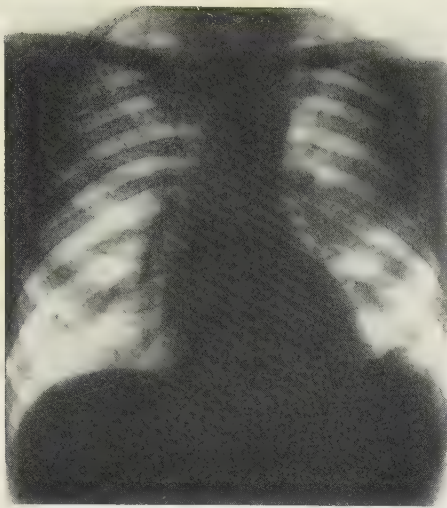


Abb. 9.

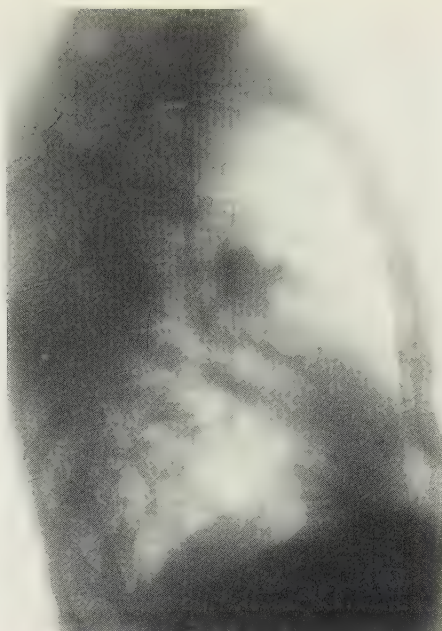


Abb. 10.



Abb. 12.

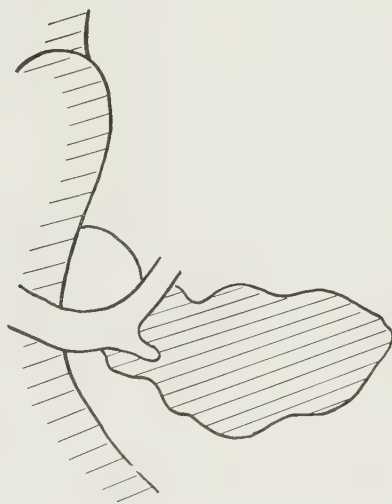


Abb. 11.

FALL 4. V. K., 1900, 53jähriger Messerschmied.

F.A.: Negativ.

P.A.: Mit 22 Jahren machte der Patient eine Pleuropneumonie durch.

Nikotin: Ca. 30 Cigaretten im Tag.

Jetziges Leiden: 6 Monate vor Spitaleinweisung bemerkte der Patient erstmals einen mäßigen Druck über der Brust; anschließend trat Husten auf mit wenig Auswurf (nie blutig).

5. 2. 1953: Spitaleinweisung zur Abklärung.

Bronchoskopie (23. 2. 1953): Sie ergab eine diffuse Rötung der Schleimhaut mit Sekret im posterioren Segmentbronchus des linken Oberlappens.

Probeexcision und cytologisches Bild waren unverdächtig.

Röntgenuntersuchung (27. 2. 1953): Während schon die Übersichtsbilder (Abb. 14 und 15) die Diagnose «Lungentumor» nahelegten, war bei der Beurteilung der bronchographischen Bilder (Abb. 16) ein Malignom des Oberlappenbronchus links als sicher anzunehmen.

Zweite Bronchoskopie (5. 3. 1953): Sie ergab wieder ein negatives Resultat.

Operation (17. 3. 1953): Linksseitige Pneumonektomie. Nach Eröffnung des Thorax ließ sich im Oberlappen ziemlich zentral ein gut hühnereigroßer Tumor durchpalpieren. Während der Tumor bis gegen den Hilus reichte, erwies sich der Hilus selbst als tumorfrei. Das Operationspräparat zeigte ein vom Oberlappenstammbronchus ausgehendes Plattenepithel- und Adenocarcinom. Der Tumor hatte alle drei Oberlappensegmente (ausgenommen Lingula) infiltriert. Mitexcierte Hiluslymphknoten erwiesen sich als tumorfrei.

24. 3. 1953: Exitus durch fulminante Lungenembolie aus gutem Zustand heraus. Die Sektion ergab keine Anzeichen für zurückgebliebene Tumorreste oder Metastasen.

Epikrise: Nach den üblichen, insignifikanten Frühsymptomen wurde der Patient hospitalisiert. Bei zweimaliger Bronchoskopie im Abstand von ca. 2 Wochen ließ sich ein Tumor nicht verifizieren. Das Lungenübersichtsbild ergab einen für Tumor charakteristischen Befund, der sich mit dem Bronchogramm durch den Nachweis von Bronchialwandinfiltration und Atelektase noch weiter präzisieren ließ. Das Operationspräparat zeigte den Lokalbefund in einem ziemlich weit fortgeschrittenen Stadium.

Exitus durch Lungenembolie. Die Sektion bestätigte die Radikalität des Eingriffes.

Abb. 13 (zu Fall 3). **Bronchogramm seitlich:** Der Lingulabronchus zeigt auch hier, wie auf der Abb. 12, einen Stop innerhalb einer dichten, annähernd runden Verschattung, von der aus eine bandförmige, eher homogene Verschattung gegen die vordere Thoraxwand zieht.

Abb. 14 (zu Fall 4). **Übersichtsaufnahme:** Von einer dichten, nach lateral teilweise bogig begrenzten Verschattung im linken Hilusbereich zieht eine fächerförmige, teils homogene, teils fleckförmige Verdichtung lateralwärts. Vermehrte Lichtdurchlässigkeit der oberhalb der Verschattung gelegenen Lungenanteile links. Geringe, aber eindeutige Verlagerung des Mittelschattens nach links.

Abb. 15 (zu Fall 4). **Seitenaufnahme:** Von einem dichteren Kernschatten vor dem oberen Hiluspol zieht eine dreieckige, homogene Verschattung nach vorne, die nach unten scharf und konkav begrenzt ist. Auf Grund der Übersichtsaufnahme ist aller Wahrscheinlichkeit nach ein zentral gelegener Tumor mit Atelektase des anterioren Segmentes des linken Oberlappens anzunehmen.

Abb. 16 (zu Fall 4). **Bronchographie:** Angedeuteter Tumorkernschatten an der Aufteilungsstelle des linken Oberlappenbronchus, der in seinem distalen Teil etwas eingeengt ist. Deutliche Stenose des apico-dorsalen Segmentbronchus, der trotzdem bis in die periphersten Verzweigungen gefüllt ist. Vom anterioren Segmentbronchus ist nur ein 1 cm langer, fadenförmiger Lumenrest zur Darstellung gekommen. Gute Füllung des Unterlappen- und Lingulabronchus. Der Befund spricht für einen zentralen Tumor des vorderen Segmentbronchus mit Atelektase des vorderen Segmentes und partieller Stenose des apico-dorsalen Astes mit Ventil-emphysem der zugehörigen Lungenpartie.



Abb. 13.

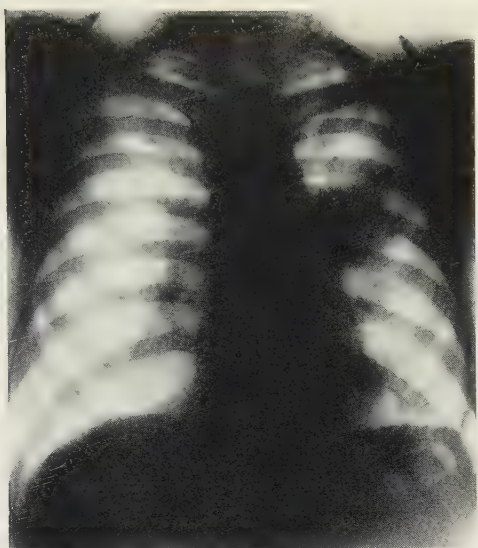


Abb. 14.

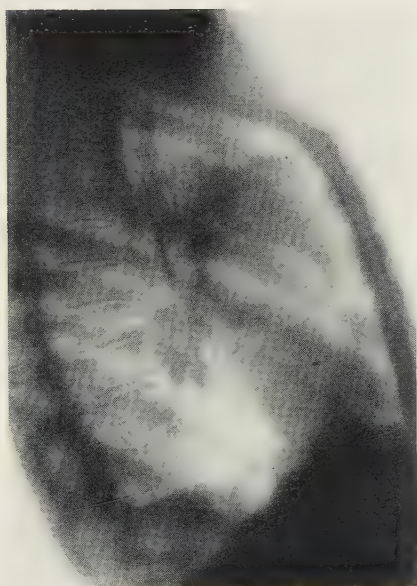


Abb. 15.



Abb. 16.

FALL 5. F. E., 1897, 55jähriger Chauffeur.

F.A. und P.A.: o. B.

Nicotin: 10 Cigaretten im Tag.

Jetziges Leiden: Im Sommer 1951 fühlte sich der Patient vermehrt müde. Dann trat chronischer Hustenreiz auf. Mitte Februar 1952 machte der Patient eine «Pleuritis» durch.

20. 2. 1952: Hospitalisation zur Abklärung. Eine Durchleuchtung beim Eintritt ergab einen Rundschatten im rechten Oberfeld.

Übersichtsaufnahme und Tomogramme (27. 2. 1952, Abb. 17 und 18): Aus dieser Untersuchung ergibt sich mit Sicherheit ein Malignom des Unterlappenbronchus.

Erste Bronchoskopie (3. 3. 1952) zeigte verdickte Schleimhaut mit Verdacht auf Tumor. Histologisch konnte jedoch ein Malignom nicht nachgewiesen werden.

Zweite Bronchoskopie (10 Tage später) ergab wieder denselben Befund.

Röntgenkontrolle (18. 3. 1952) zeigt wieder den Befund vom 23. 2., aber nun schon in einem deutlich fortgeschrittenen Stadium.

Dritte Bronchoskopie (24. 3. 1952): Eine erneute Biopsie ergab auch diesmal wieder ein negatives Resultat.

Bronchographie (1. 4. 1952, Abb. 19): Sie bestätigt den tomographisch erhobenen Befund in jeder Hinsicht. Die Diagnose lautet wieder auf ein von der Wandung des Unterlappenbronchus ausgehendes Malignom.

Kontroll-Übersichtsaufnahmen (4. 4. 1952) zeigen, daß sich jetzt zusätzlich distal vom Tumorkernschatten eine vorwiegend homogene Verschattung im posterobasalen Segment entwickelt hat (Infiltration plus Atelektase).

Operation (24. 4. 1952): Rechtsseitige Pneumonectomie. Das Operationspräparat ergab einen derben, faserigen, vom rechten Unterlappenbronchus ausgehenden, die Lichtung dieses Bronchus verlegenden Tumor. Histologisch handelt es sich um ein äußerst entdifferenziertes, teilweise fast sarkomähnliches Plattenepithelcarcinom.

Der Patient kam schon einen Monat nach der Spitalentlassung wieder in die Klinik mit der Diagnose: Drüsenmetastase auf Höhe des Hilus mit Kompression des Oesophagus.

Exitus 2½ Monate später (19. 9. 1952): Die Sektion ergab ein lokales Recidiv im Hauptbronchusstumpf, fortschreitend auf das Pericard; multiple Lymphknotenmetastasen bis in die rechtsseitigen paratrachealen Lymphknoten.

Epikrise: Beim Patienten, der nach ca. halbjähriger uncharakteristischer Anamnese hospitalisiert wurde, ergab schon die erste Röntgenuntersuchung mit Sicherheit ein Malignom des Unterlappenbronchus.

Bei 3 im Abstand von ca. 10 Tagen ausgeführten Bronchoskopien konnte der röntgenologisch diagnostizierte Tumor histologisch nicht verifiziert werden.

Der erst zwei Monate nach der röntgenologischen Diagnosestellung vorgenommene Eingriff erwies sich im postoperativen Verlauf als nicht radikal.

Es ist natürlich unsicher, ob, wenn der chirurgische Eingriff zwei Monate früher vorgenommen worden wäre — was entsprechend der röntgenologischen Diagnose möglich gewesen wäre —, das Carcinom radikal hätte entfernt werden können. Jedenfalls wären die Chancen dazu, im Sinne der Vorteile der Früherfassung, größer gewesen.

Abb. 17 (zu Fall 5). **Übersichtsaufnahme:** Auf den unteren Pol des rechten Hilus projiziert sich eine pflaumen-große Verdichtung, von der strahlige Ausläufer fächerartig nach lateral und unten ziehen.

Abb. 18 (zu Fall 5). **Tomogramm** (Schicht 10): In den Schichten 9—11½ stellt sich eine polycyclisch begrenzte, dichte, homogene Verschattung am untern Hiluspol rechts dar (Tumorkernschatten). Das Lumen des Unterlappenbronchus endet unregelmäßig begrenzt, blind in dieser Verschattung. Vor dem Tumorkernschatten läßt sich in den Schichten 11½—12½ der Mittellappenbronchus gut darstellen. Normales Aussehen des Oberlappen- und Hauptbronchus.

Abb. 19 (zu Fall 5). **Bronchogramm:** Bestätigung des tomographisch festgestellten Befundes. Unregelmäßige Konturierung und spitz zulaufende Einengung des Unterlappenbronchus. Distal der veränderten Stelle, die im Zentrum des Tumorkernschattens liegt, finden sich einige deformierte und erweiterte Bronchial-lumina gefüllt. Der Mittellappenbronchus ist leicht nach unten verlagert.

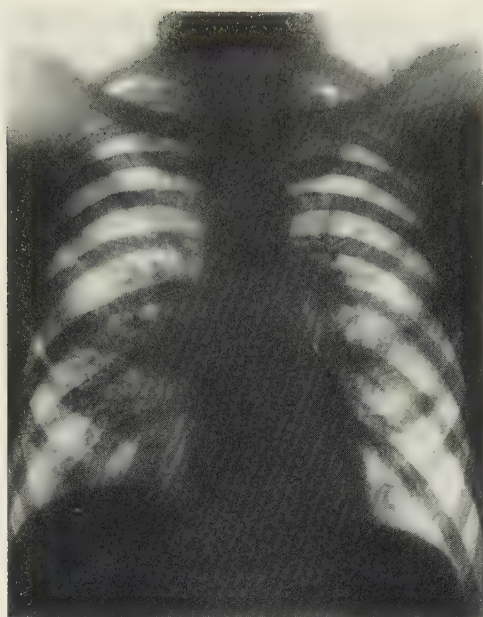


Abb. 17.

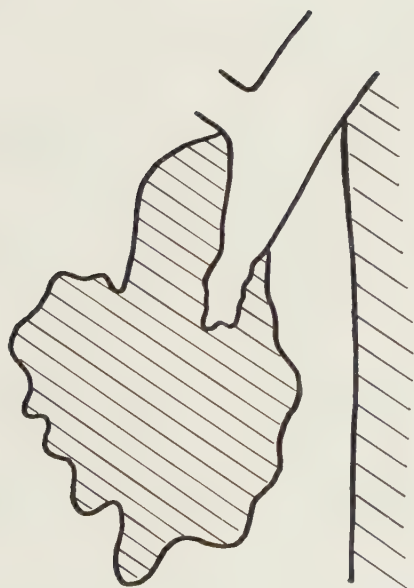


Abb. 18.



Abb. 19.

FALL 6. L. A., 1900, 52jähriger Hilfsarbeiter.

F.A.: 1 Schwester litt an Lungentuberkulose.

P.A.: o. B.

Nicotin: 20 Cigaretten im Tag.

Jetziges Leiden: Im Juli 1952 bekam Patient brennende Schmerzen in der rechten Thoraxseite. Etwa 2 Monate später Dyspnoe und 5 kg Gewichtsverlust innerhalb von 2 Monaten. Eine ambulant ausgeführte Röntgenkontrolle vom 15. 9. 1952 (Abb. 20) ergab einen für ein zentrales Bronchuscarcinom rechts sprechenden Befund, wobei vom Röntgenologen eine tomographische und bronchographische Abklärung vorgeschlagen wurde.

20. 9. 1952: Hospitalisation zur Abklärung.

Röntgenkontrolle (22. 9. 1952): Sie läßt wieder einen kugeligen, dichten Schatten feststellen, dorsal vom Hilus, jetzt aber mit einer zentralen Einschmelzungshöhle.

Erste Bronchoskopie (25. 9. 1952): Negativer optischer, histologischer und cytologischer Befund.

Übersichtsaufnahmen und Tomogramme (15. 10. 1952): Es läßt sich der gleiche Befund wie am 15. 9. feststellen. Im Tomogramm sieht man retrohilär gelegen eine unregelmäßig begrenzte Zerfallshöhle (Abb. 21) mit dicker Wand. Die beurteilbaren, größeren Bronchialäste sind frei, hingegen sind die bronchopulmonalen Lymphdrüsen deutlich vergrößert (Abb. 22).

Der Gesamtbefund spricht für Bronchialtumor.

Zweite Bronchoskopie (4. 11. 1952; 1½ Monate nach der ersten Röntgenuntersuchung): Mittels Probeexcision aus dem apicalen Unterlappensegmentbronchus wurde histologisch ein Plattenepithelcarcinom festgestellt.

Operation (27. 11. 1952): Rechtsseitige Pneumonectomie. Das Operationspräparat zeigte ein vom apicalen Unterlappensegmentbronchus ausgehendes, nekrotisch zerfallendes Plattenepithelcarcinom mit Metastasen in den bronchopulmonalen Lymphknoten.

Exitus am 1. 12. 1952 an respiratorischer Insuffizienz durch Mediastinalverschiebung. Die Sektion ergab Metastasen in den bronchialen und trachealen Lymphknoten.

Epikrise: Schon einige Tage vor Hospitalisation des Patienten wurde anhand einer Röntgenuntersuchung der Verdacht auf einen neoplastischen Prozeß am rechten Lungenhilus ausgesprochen. Dieser Verdacht bestätigte sich auch im später angefertigten Tomogramm. Bei negativem bronchoskopischem Befund wurde dann etwa 5 Wochen zugewartet, bis sich in einer 2. Bronchoskopie ein Carcinom verifizieren ließ.

Wiederum sind zwei Monate verstrichen zwischen erstem röntgenologischem Verdacht und Operation, und wiederum wurde die weitere röntgenologische Abklärung verzögert, wohl unter dem Eindruck des negativen Resultates der ersten Bronchoskopie.

Abb. 20 (zu Fall 6). **Übersichtsaufnahme:** Auf den rechten Hilusschatten projiziert sich eine annähernd pflaumengroße, nach lateral zu eher scharf begrenzte, ziemlich dichte Verschattung, die bei der Durchleuchtung etwas hinter dem Hilus zu lokalisieren ist.

Abb. 21 (zu Fall 6). **Tomogramm** (Schicht 8): In den Schichten 6—9 findet sich auf Hilushöhe eine kleinapfelgroße, bucklig begrenzte, dichte Verschattung (Tumorkernschatten). Innerhalb dieser Verschattung, umgeben von einer fast 2 cm dicken Wand, stellt sich auf der Schicht 8 eine unregelmäßig begrenzte Höhle dar.

Abb. 22 (zu Fall 6). **Tomogramm** (Schicht 11): Vor dieser Tumorkernverschattung, in den Schichten 10—11, kommen die Hauptbronchien und der Oberlappenstammbronchus normal zur Darstellung. Im Tracheo-bronchialwinkel und zwischen Oberlappen- und Hauptbronchus finden sich die buckeligen Schatten vergrößerter Lymphdrüsen.

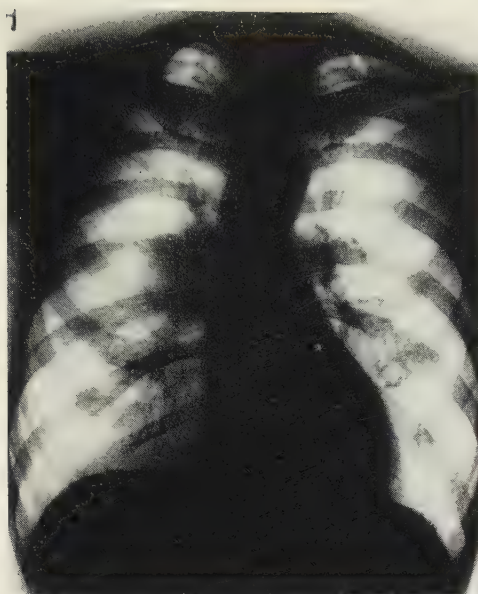


Abb. 20.

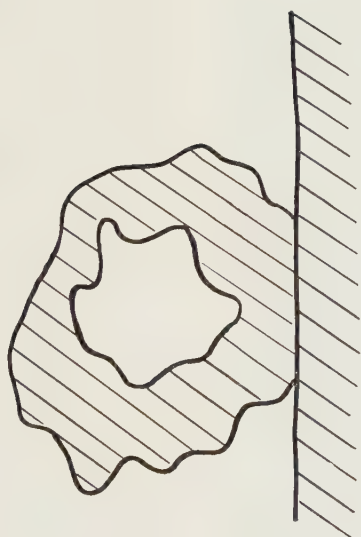


Abb. 21.



Abb. 22.

FALL 7. B. E., 1899, 53jähriger Magaziner.

F.A. und P.A.: o. B.

Nicotin: 20 Cigaretten im Tag.

Jetziges Leiden: Am 20. 12. 1950, anlässlich einer auswärtigen ambulanten Kontrolle, stellte sich der rechte obere Hiluspol knollig vergrößert dar.

Im Januar 1951 machte der Patient eine «Grippe» durch. 2 Monate später trat ein steigender Schmerz rechts neben dem Sternum auf. Auf diese Anamnese hin wurde der Patient zweimal für je ca. 2 Monate auswärts hospitalisiert und als Lungen-Tbc. behandelt. Unter der chemotherapeutischen Behandlung nahm der Befund deutlich zu.

Am 23. 7. 1951 wurde auswärts eine Tomographie durchgeführt. Diese zeigte angeblich neben Residuen einer doppelseitigen Spitzentuberkulose wieder die schon früher festgestellte, hiläre und eine parahiläre Verschattung rechts. Der Befund wurde damals als auf Tumor suspekt bezeichnet.

13. 8. 1951: Einweisung auf die Klinik.

Erste Bronchoskopie (17. 8. 1951): Negatives Ergebnis.

Kontroll-Übersichtsaufnahme (22. 8. 1951, Abb. 23): Sie zeigte wieder eine Hilusvergrößerung rechts mit Anzeichen einer Atelektase der basalen Partien des rechten Oberlappens.

Bronchographie (Abb. 24): Deutlicher Kontrastmittelstop am Abgang des rechten ventralen Oberlappensegmentbronchus. Die Atelektase ließ sich hier auf das diesem Bronchialast entsprechende Segment lokalisieren. Der Befund wurde als sehr carcinomverdächtig bezeichnet.

Zweite Bronchoskopie (27. 8. 1951): Ein Tumor ließ sich wieder nicht verifizieren.

Operation (12. 9. 1951): Probethoracotomie: Bei einem der röntgenologischen Diagnose entsprechenden Tumorbefund zeigten sich excidierte Hiluslymphknoten im Schnellschnitt als von einem Carcinoma medullare infiltriert. Der Thorax wurde daraufhin wieder verschlossen.

Exitus am 14. 8. 1952 nach Bestrahlung und symptomatischer Behandlung.

Epikrise: 1½ Monate vor der Ausführung der Probethoracotomie wurde der unter chemotherapeutischer Behandlung weiter zunehmende Hilus- und Lungenbefund durch den Röntgenologen als «auf Tumor suspekt» bezeichnet.

2 Bronchoskopien im Abstand von 10 Tagen ergaben einen für Tumor unverdächtigen Befund.

Aus dem zwischen den beiden Bronchoskopien aufgenommenen Bronchogramm wurde wiederum die Diagnose auf Lungentumor gestellt.

Die Probethoracotomie zeigte eine durch Tumorf infiltration der Hiluslymphknoten bedingte, inoperable Situation.

Abb. 23 (zu Fall 7). **Übersichtsaufnahme:** Vom anscheinend vergrößerten rechten Hilus ausgehend, zieht nach lateral eine annähernd dreieckförmige, homogene Verschattung, die nach unten scharf begrenzt ist (Lappengrenze). Bei der Durchleuchtung stellte man fest, daß diese Verschattung sich bandförmig bis zur vorderen Thoraxwand erstreckt. Dieser Befund entspricht bild- und durchleuchtungsmäßig einer Verdichtung des vorderen Oberlappensegmentes.

Abb. 24 (zu Fall 7). **Bronchogramm:** Kontrastmittelstop am Abgang des ventralen Oberlappensegmentbronchus, dessen zugehöriger Lungenbezirk diffus verschattet erscheint, mit nach unten scharfer, konkaver Begrenzung (Segmentatelektase).

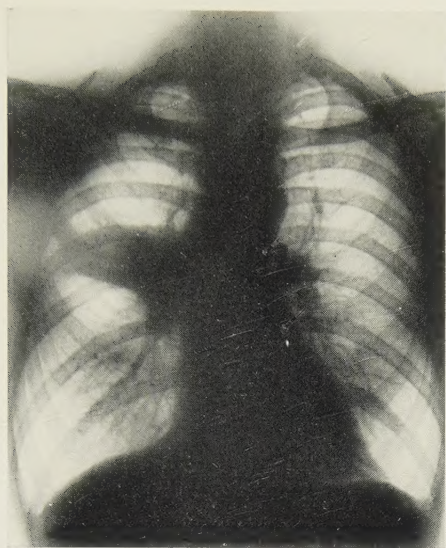


Abb. 23.



Abb. 24.

